



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

FI/GMI/16
18 a 21 de Outubro de 2015
Foz do Iguaçu - PR

GRUPO - XII

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

PROJETO FURNAS MAIS – MOBILIDADE, AUTOMAÇÃO, INOVAÇÃO E SINERGIA.

Alexandre Claro Ramis (*)

FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A.

RESUMO

A jornada entre a manutenção clássica e a gestão de ativos não é fácil, especialmente para grandes empresas, com muitas subestações e usinas, diferentes pessoas e culturas. FURNAS, uma das maiores empresas de energia do Brasil, precisa inovar para superar os grandes desafios que enfrentará pelo caminho, entre eles automatizar processos, melhorar a qualidade dos dados de campo e juntar a força de trabalho à causa da gestão de ativos. Saiba como um sistema de computação móvel, baseado no SAP-PM, está ajudando FURNAS nesta desafiadora jornada. O projeto é conhecido como FURNAS MAIS (Mobilidade, Automação, Inovação e Sinergia).

PALAVRAS-CHAVE

Mobilidade, Automação, Inovação, Sinergia, Manutenção.

1.0. - INTRODUÇÃO

FURNAS é uma empresa do grupo ELETROBRÁS com 57 anos de atuação nas áreas de Transmissão e Geração de Energia. Possui 13 usinas hidrelétricas, 02 termelétricas, 63 subestações, cerca de 110.000 MVA de capacidade de transformação e 20.000 km de linhas de transmissão de alta tensão espalhados por 10 estados do Brasil.

FURNAS está implementando um sistema de gestão de ativos com a finalidade atingir o equilíbrio entre custos, desempenho e riscos, de forma a subsidiar decisões de aquisição, operação, manutenção, descarte e gerenciamento de sobressalentes referentes a seus ativos, cumprindo com os objetivos estratégicos. Não se trata de manutenção e operação, embora tenham grande afinidade, mas de toda a cadeia de processos responsáveis por garantir o equilíbrio acima citado.

O processo de manutenção em FURNAS é gerenciado pelo módulo PM do sistema SAP-ERP, onde é possível gerenciar documentos de manutenção que fornecem informações sobre os ativos. A nota de manutenção possui informações qualitativas dos equipamentos tais como sintomas dos defeitos e falhas, partes afetadas e ações corretivas. A ordem de manutenção fornece informações quantitativas sobre a manutenção, tais como custos, tempos de execução e materiais utilizados.

Para gerenciar ordens e notas de manutenção é necessário possuir uma licença SAP, cujo custo individual é elevado. Após a implementação do SAP em 2010, verificou-se que a quantidade de licenças para a manutenção e operação das instalações não era suficiente para o quadro técnico. Poucas pessoas, geralmente supervisores de manutenção e operação (engenheiros ou técnicos experientes) tinham que executar todo o processo relacional com o SAP, isto é, planejar, programar, imprimir, encaminhar, verificar e dar baixa em centenas de notas e ordens

(*) Rua Real Grandeza, nº 219, sala 702A, Botafogo, Rio de Janeiro, RJ – Brasil.
CEP 22281-900 / Tel: (+55 21) 2528-5533 / Fax: (+55 21) 2528-5858. Email: ramis@furnas.com.br.

de manutenção mensalmente. Alguns profissionais chegavam a dedicar cerca de 60 % de seu tempo à digitação de documentos no SAP.

Esta situação também se refletiu na qualidade dos dados de manutenção que eram gravados no SAP, uma vez que os registros no sistema não são feitos por quem identificou o problema ou por quem executou o serviço, gerando ambiguidade e imprecisão. Além disto, existe a necessidade que o supervisor esteja fisicamente no escritório para que proceda a transcrição das informações coletadas para o SAP-PM. Com isto os dados demandam tempo para serem processados, há risco erros em função do entendimento da ortografia, duplicação ou até perda.

Estudos de confiabilidade ou acompanhamentos preditivos realizados com dados inadequados geram resultados inadequados. Aumentar a quantidade de licenças SAP também não era uma opção, devido aos altos custos.

Perante a este cenário, foi idealizado o projeto FURNAS MAIS, com o objetivo de implantar um sistema de computação móvel, integrado ao SAP, para que os técnicos de campo, principais atores dos processos de operação e manutenção, pudessem interagir diretamente com o SAP.

O sistema é baseado em coletores de dados industriais adequados para o uso em campo, onde é instalado um software especialista que registra os documentos de manutenção, resultados de ensaios de campo, leituras e inspeções da operação, criação e movimentação de equipamentos em campo, entre outras funcionalidades intuitivas e recursos tais como câmera fotográfica, conectividade WIFI, GPRS e Bluetooth, leitor de código de barras e RFID, além de GPS. O conjunto software + hardware permite agilizar o serviço de campo, coleta de dados precisa e transmissão e sincronismo seguro com o SAP.

Uma vez no SAP, os dados podem ser tratados pela engenharia de manutenção, melhorando a qualidade de manutenção preditiva e possibilitando estudos de engenharia da confiabilidade mais precisos e confiáveis. Outros ganhos almejados são a padronização do trabalho de campo, antes difícil de ser atingida pelas grandes distâncias entre as instalações e diferenças culturais das diversas áreas da empresa, o alinhamento de cerca de 750 colaboradores de campo com os objetivos estratégicos da empresa no que tange a gestão eficiente dos ativos e a economia de grande quantidade de papel, já que os documentos de manutenção não são mais impressos.

O sistema está sendo expandido para a área de suprimentos, nos processos de inventário, inspeção em fábrica, recebimento de materiais e almoxarifados inteligentes, e para a engenharia de construção, na fiscalização de obras.

A aquisição de um sistema de mobilidade com funções que transcendem a manutenção e operação clássica representa um enorme ganho de escala para a organização, no sentido de agilizar processos e alinhar pessoas de diferentes áreas.

2.0. - O CONTEXTO

Faz-se importante relatar que a implementação de um sistema de computação móvel em FURNAS faz parte de um projeto maior: O plano estratégico para implantação do sistema de gestão de ativos de FURNAS.

As maiores motivações para a concepção deste plano foram as drásticas mudanças no cenário do setor de energia ocorridas entre 2012 e 2013, em função da renovação onerosa das concessões e seus impactos no caixa das empresas. Em um cenário com menos recursos, menos pessoas, mais trabalho e mais cobrança das entidades setoriais e de toda a sociedade, se faz necessário inovar e introduzir processos mais eficientes, mais tecnologia e ciência nas atividades que envolvem ativos de alto valor para as organizações.

Para o desenvolvimento deste plano, FURNAS utilizou como referências 04 fontes de pesquisa:

- ✓ A norma internacional de gestão de ativos PAS-055 e posteriormente a norma internacional ISO 55000, que forneceram as diretrizes e os requisitos que um sistema de gestão de ativos eficiente devem possuir. Importante notar que nunca foi objetivo de FURNAS obter certificações, mas sim melhorar seus processos internos e resultados. Entendemos que certificações são apenas resultados de boas implementações da gestão de ativos nas empresas, não o objetivo final.
- ✓ O planejamento estratégico corporativo de FURNAS, com seus 23 fatores críticos de sucesso, dos quais 09 estão mais intimamente ligados à gestão de ativos, tendo merecido maior atenção na elaboração do escopo do plano estratégico de gestão de ativos.
- ✓ O sistema de manutenção existente, com mais de 50 anos de conhecimentos acumulados em instruções e procedimentos de manutenção, que muito contribuíram para o trabalho.

- ✓ Um processo de “benchmarking” que incluiu visitas em empresas na França, Alemanha, Itália e no Brasil, não sendo limitado apenas a outras empresas do setor elétrico mas também a empresas dos setores fabris, aeronáuticos, de gestão de riscos, entre outras.

A partir de todas estas referências foram elaborados 20 projetos piloto, sendo que alguns já estão implementados, outros em fase inicial e outros ainda não iniciados. Tais projetos, quando plenamente implementados, visam atingir ao objetivo maior de transformar a atual gestão de manutenção de FURNAS em gestão de ativos.

A computação móvel é apenas um destes 20 projetos. Como exemplo, dentro do escopo do plano estratégico de gestão de ativos, podem ser citados projetos nas áreas de monitoramento on-line de equipamentos, pesquisa sistemática de causas de falhas, gestão integrada de riscos, capacitação dos colaboradores, entre outros.

3.0. - O PROJETO

3.1 Premissas

O SAP é um sistema ERP mundialmente consagrado, atendendo diversas áreas de uma empresa, tais como finanças, recursos humanos, suprimentos, gerenciamento de projetos, manutenção, entre outras. Entre suas principais características estão a robustez, a segurança dos dados e o próprio fato de permitir a integração entre as áreas de negócio das empresas. Infelizmente, a interface entre o usuário e o sistema não pode ser elencada como um destaque do SAP, fato este que a própria SAP já identificou, tanto que nos últimos anos tem investido milhões de dólares em pesquisa e desenvolvimento na área de UEx – Users Experience.

Um sistema de mobilidade em sua essência é uma maneira de utilizar o sistema corporativo a partir do campo, onde o trabalho é executado, seja na área de operação ou de manutenção. Ocorre que no campo, o usuário estará utilizando um coletor de dados industrial com tela de quatro polegadas, sem teclado ou mouse, muitas vezes em ambiente inóspito, com sol, calor, poeira, entre outras dificuldades.

Se a interface do SAP é criticada pelos usuários dos escritórios que trabalham com ar condicionado, água gelada, cafezinho, teclado e mouse, colocar o SAP no coletor de dados significaria criar mais dificuldade para o usuário de campo. Logo, uma das premissas iniciais do projeto era a FACILIDADE DE USO. O software a ser executado nos coletores de dados deveria ter funções intuitivas, atalhos para as funções mais utilizadas, permitir registrar os dados das manutenções com o mínimo de texto livre possível, entre outras características que facilitassem o uso em campo.

Como a inclusão dos usuários no mundo da gestão de ativos era um dos benefícios do projeto, havia uma grande preocupação se eles iriam gostar de utilizar o sistema depois que o mesmo entrasse em produção. O que estávamos para implementar representava uma grande mudança nos processos de trabalho que estavam consolidados há anos, sendo esperada uma grande resistência a mudanças por parte dos usuários finais. Para minimizar esta resistência, OUVIR A OPINIÃO DO USUÁRIO FINAL passou a ser uma premissa do projeto, de forma a incluir a maior parte dos usuários na elaboração da solução.

Adicionalmente, tínhamos uma certa pressa de iniciar o processo, para desde já iniciarmos a melhoria da qualidade dos dados de campo e aliviar a carga de trabalho dos supervisores de operação e manutenção. Neste sentido, desenvolver uma solução nova, personalizada para FURNAS, a partir de especificações elaboradas para as áreas de negócio poderia levar muito tempo. Desta forma optamos também como premissa por CONTRATAR UMA SOLUÇÃO DE MERCADO, que pudesse ser posta em operação apenas alguns meses após a contratação.

Finalmente, adotamos como premissa uma sólida PARCERIA COM A TI, pois afinal de contas o novo sistema de computação móvel iria gravar dados no sistema corporativo da empresa e ninguém melhor que a TI de FURNAS para garantir que este processo se daria de forma segura e eficiente, sem risco de danos aos bancos de dados corporativos.

3.2 Fases

Como empresa de economia mista, FURNAS é submetida ao regime de aquisições estabelecido pela lei 8666/93. Isto significa que a primeira fase de qualquer projeto que envolva aquisições de bens e/ou serviços é a elaboração de especificações técnicas e editais para um processo licitatório.

Como estávamos no meio de um plano de demissões incentivadas, de forma a reduzir os custos da folha de pagamento e melhorar a situação financeira gravemente afetada pela lei 12783/2013 (renovação onerosa das concessões), não tínhamos como saber ao certo a quantidade de licenças de uso da solução que deveríamos adquirir, pois não sabíamos ao certo quantos colaboradores iriam aderir ao plano de demissões incentivadas. Desta forma, o modelo de processo licitatório utilizado foi a ata de registro de preços, onde tínhamos o prazo de 01 ano para realizar os pedidos de software, hardware e serviços. Até o fim deste prazo teríamos uma visão mais clara do impacto das demissões incentivadas na força de trabalho.

Após a elaboração de toda a documentação técnica, foi publicado o edital da ata de registro de preços e em 23 de outubro de 2013 foi realizado o pregão eletrônico. A concorrência entre duas das empresas interessadas em fornecer a solução de mobilidade para FURNAS fez com que o preço inicial estabelecido por pesquisa de mercado sofresse um deságio de 39% até o fim do pregão, sendo a empresa vencedora, aquela com menor preço ofertado, convocada para realizar a prova de conceitos - POC.

A POC tinha como principal objetivo verificar se a solução de computação móvel ofertada pela empresa vencedora da licitação realmente funcionava, visto que uma das premissas do projeto era a aquisição de uma solução de mercado. Ocorreu que a empresa vencedora da licitação não conseguiu atender aos requisitos funcionais da POC e foi desta forma desclassificada. A empresa classificada em segundo lugar, a SIGGA, foi então convocada e realizou a POC em 23 de dezembro de 2013, tendo atendido a todos os requisitos funcionais e, conseqüentemente, tendo sido declarada vencedora do processo licitatório. O contrato estabelecendo a parceria entre FURNAS e SIGGA foi assinado no início de 2014.

A primeira fase da implantação do sistema foi a elaboração do "Business Blueprint". O objetivo do Business Blueprint é gerar uma documentação detalhada dos processos de negócio que serão suportados pela solução de computação móvel, para definir com o cliente os detalhes de sua operação, funcionalidades, principais requisitos, entre outros detalhes. Trata-se de um passo recomendado antes de qualquer implementação, fundamental para evitar gastos desnecessários e problemas típicos que normalmente ocorrem durante a fase de implantação.

Como uma das premissas do projeto era a participação dos usuários finais, esta fase foi iniciada com dois workshops de 03 dias cada que contaram com a participação de cerca de 80 profissionais de campo das áreas de operação, manutenção de equipamentos de subestações e usinas, proteção, supervisão e controle, telecomunicações e linhas de transmissão. Os profissionais puderam conhecer o sistema, testar suas funcionalidades, opinar quanto à inserção de melhorias e customizações que viessem a aprimorar o sistema. Após o blueprint, as melhorias sugeridas foram catalogadas e ficou decidido pelo comitê do projeto que apenas uma parte seria implementada, deixando as demais para uma segunda fase.

Passou-se então para a implantação das customizações, etapa realizada pela SIGGA em sua matriz em Belo Horizonte/MG. Esta fase foi estrategicamente planejada para o período da copa do mundo de 2014, pois necessitava de menos viagens dos envolvidos no projeto, tendo-se em vista uma previsão de superlotação de vôos e hotéis nas sedes da copa durante o torneio.

Após a implementação das customizações foram realizados os testes em fábrica e os testes em campo. Simultaneamente foram realizados os treinamentos dos usuários finais em 16 localidades de FURNAS, num total de mais de 500 usuários treinados.

Após os treinamentos algumas correções finais ainda foram implementadas e no final de setembro de 2014 ocorreu o "go-live" do sistema, quando o mesmo entrou em operação comercial após cerca de 06 meses de projeto.

Iniciou-se então a fase de operação assistida e de suporte ao usuário na configuração inicial do sistema, criação de perfis, "helpdesk", entre outras atividades.

4.0. - FUNCIONAMENTO DO SISTEMA

Basicamente o sistema é composto de uma aplicação web, que se conecta ao banco de dados do sistema SAP, e de dispositivos móveis (coletores de dados).

O processo de manutenção planejada se inicia com a elaboração de estudos de Manutenção Centrada em Confiabilidade (RCM) para os equipamentos e sistemas. Tais estudos geram planos de manutenção que são inseridos no SAP-PM. Alguns dias antes da data planejada para a execução da manutenção uma ordem de manutenção é gerada. O supervisor de manutenção ou de operação filtra as ordens de manutenção que sua equipe deve executar, executa as etapas de planejamento e programação, inclusive junto ao ONS, se for o caso, e as despacha para um determinado coletor de dados. Se houver conectividade wi-fi, as ordens são imediatamente recebidas como mensagens de texto em um smartphone. Se não houver, serão recebidas quando o coletor for sincronizado através de uma doca de comunicações.

O executor das ordens então realiza a manutenção, registrando tempos de serviço da equipe, valores de medições realizadas, sobressalentes consumidos, fotos e demais informações que julgar pertinentes. Ao final da manutenção o mesmo encerra as ordens de manutenção e sincroniza o dispositivo móvel com o SAP, transmitindo as informações para o banco de dados corporativo. A figura 1 mostra este ciclo.

O processo de manutenção não planejada se assemelha ao processo descrito anteriormente, a não ser em sua origem. O operador ao constatar uma anormalidade em um equipamento durante uma inspeção, abre uma nota de

manutenção com o dispositivo móvel. Esta nota é enviada para o SAP e transformada em uma ordem de manutenção. Daí em diante o processo é igual ao da manutenção planejada. A figura 2 mostra este ciclo.

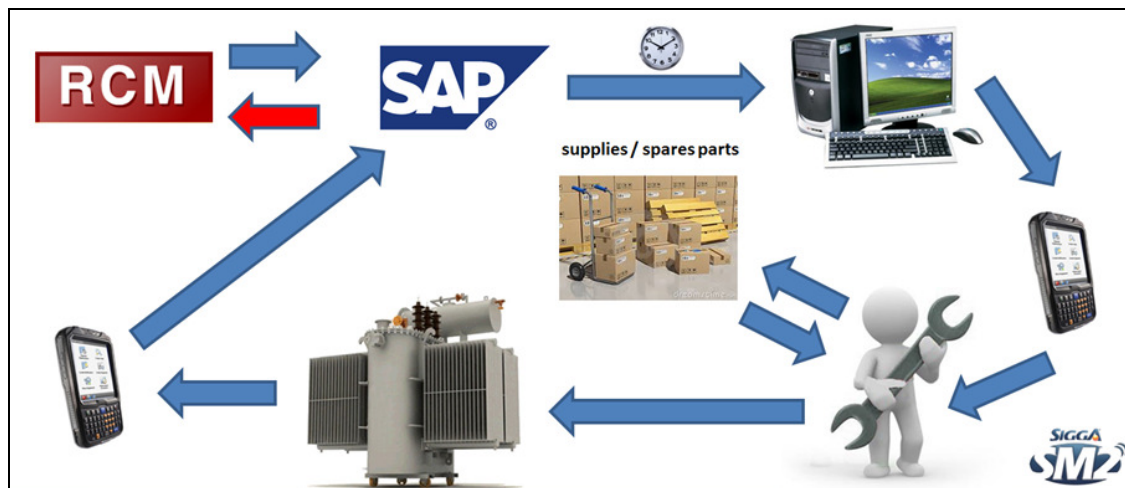


Figura 1 – Processo de manutenção planejada utilizando o sistema de computação móvel

Estão ainda disponíveis no dispositivo móvel as seguintes funcionalidades: Criação de documentos de medição diretamente no campo para registro de leituras de parâmetros operativos dos equipamentos, movimentação de equipamentos entre diferentes locais de instalação, a criação de ordens não planejadas diretamente no dispositivo móvel, entre outras.

O hardware conta com câmera fotográfica, que possibilita de forma muito fácil anexar fotos aos documentos de manutenção, GPS, muito útil em caso de serviços externos, tais como manutenção de linhas de transmissão, leitor de código de barras e suporte a RFID (identificação por rádio frequência), que permitem a rápida seleção dos equipamentos de campo no banco de dados do dispositivo, caso os mesmos estejam identificados.

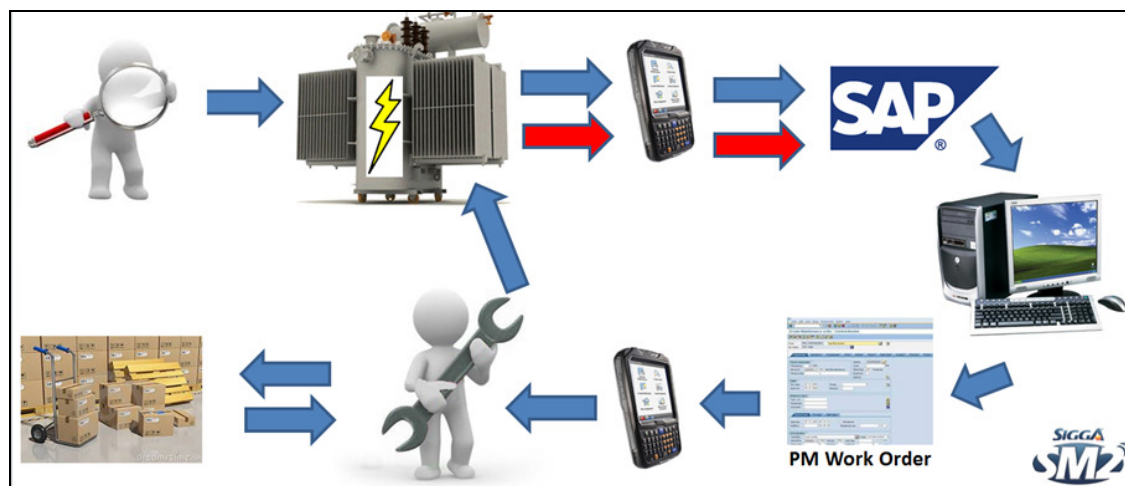


Figura 2 – Processo de manutenção não planejada utilizando o sistema de computação móvel

5.0 - RESULTADOS OBTIDOS

Com apenas 05 meses em operação comercial e considerando os períodos de natal, carnaval e férias de janeiro, quando muitos colaboradores estão ausentes da empresa, verificamos que nas instalações onde foi feita operação assistida, ou seja, os consultores da SIGGA estiveram presentes auxiliando os usuários a realizar as configurações iniciais e iniciar o uso do sistema, a taxa de utilização, ou seja, o percentual de documentos abertos pelo sistema de computação móvel ao invés de pelo SAP (forma tradicional) já passa de 80% e com tendência de crescimento.

Nas instalações onde ainda não foi possível realizar operação assistida, entretanto, esta taxa de utilização não passa de 15%, indicando que esta fase é fundamental para tirar dúvidas dos usuários e colocar o sistema efetivamente em operação.

Ainda não foi possível notar melhora na qualidade dos dados de manutenção tendo-se em vista o pouco tempo de utilização do sistema, mas os supervisores de manutenção dos locais onde o sistema já está sendo largamente utilizado já relatam a diminuição da carga de trabalho.

6.0. - CONCLUSÃO

O projeto FURNAS MAIS implementou em FURNAS um sistema de computação móvel, integrado ao SAP-PM, com os principais objetivos de facilitar o trabalho dos profissionais de operação e manutenção em campo e melhorar a qualidade dos dados dos ativos, possibilitando assim análises mais precisas da engenharia de manutenção, que possibilitem decisões corretas sobre os ativos.

Como vantagens indiretas buscava-se o alinhamento dos colaboradores com o planejamento estratégico corporativo e a padronização dos processos de operação e manutenção em campo, além do aumento da confiabilidade e da disponibilidade dos ativos de transmissão e geração.

Este projeto faz parte de um projeto maior: O plano estratégico de gestão de Ativos de FURNAS, com 20 projetos piloto na áreas de monitoramento on-line da condição operativa dos ativos, gestão integrada de risco, pesquisa sistemática das causas das falhas, capacitação dos colaboradores, entre outros.

Os resultados até agora, embora ainda incipientes em função do pouco tempo em operação do sistema, são promissores, com alto grau de adesão dos colaboradores.

No atual cenário do setor elétrico nacional, em especial para as empresas que tiveram as concessões renovadas de forma onerosa, já não basta fazer as mesmas coisas de antes, é preciso se reinventar para sobreviver com menos recursos e cada vez mais cobrança por resultados.

Tal transformação certamente necessita de MAIS - Mobilidade, Automação, Inovação e Sinergia.

7.0. - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] IAM, Institute of Asset Management. "PAS-055 part 1: Specifications for de optimized management of physical assets". BSI: 2008
- [2] IAM, Institute of Asset Management. "PAS-055 part 2: Guidelines for the application of PAS-055 part 1". BSI: 2008
- [3] FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A. "Resumo Executivo do Planejamento Estratégico". Rio de Janeiro: 2008
- [4] MOUBRAY, John. "Manutenção Centrada em Confiabilidade". 2ª ed. São Paulo: Aladon Ltda., 2000.
- [5] PINTO, Alan Kardec & XAVIER, Júlio Nascif. "Manutenção: Função Estratégica". Ed 1999. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.
- [6] LAFRAIA, João Ricardo Barusso. "Manual de Confiabilidade, Manutenibilidade e Disponibilidade". Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.
- [7] SIQUEIRA, Ioni Patriota. "Manutenção Centrada na Confiabilidade: Manual de Implementação". 1ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.
- [8] TAVARES, Lourival Augusto. "Excelência na Manutenção - Estratégias, Otimização e Gerenciamento". Salvador: Casa da Qualidade Editora Ltda., 1996.
- [9] TAVARES, Lourival Augusto. "Manutenção Centrada no Negócio". 1ª Edição. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.
- [10] BRANCO FILHO, Gil. "Indicadores e Índices de Manutenção". 1ª Edição. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2007.
- [11] www.theIAM.org

- [12] CERTO, Samuel, PETER, Paul. "Administração estratégica: planejamento e implementação estratégica". São Paulo: Makron Books, 1993.
- [13] KOTLER, Philip. "Marketing de A a Z: 80 Conceitos que Todo Profissional Deve Saber". São Paulo: Campus, 2003.
- [14] ALBRETCH, Karl, FREEDMAN, Mike. "Estratégia". São Paulo: Campos, 2009.
- [15] GINTER, Peter M.; WHITE, Donald D. "A social learning approach to strategic management: Toward a Theoretical Foundation". Academy of Management Review, Apr. 1982.
- [16] ANSOFF, H. Igor. "Do planejamento estratégico à administração estratégica". São Paulo: Atlas, 1990
- [17] BATEMAN, T. S. & SNELL, S. A. "Administração - Novo Cenário Competitivo". São Paulo: Atlas, 2006.
- [18] KAPLAN, R. S. & NORTON, D. P. "A estratégia em ação: Balanced Scorecard". Rio de Janeiro: Campus, 1997.

8.0. - DADOS BIOGRÁFICOS

ALEXANDRE CLARO RAMIS

Nascido no Rio de Janeiro – RJ, em 08 de julho 1974

Formação Acadêmica:

Graduação em Engenharia Elétrica pela UFF (1998);
Especialização em Engenharia de Manutenção pela UFRJ (2009);
Especialização em Gestão de Empresarial pela Universidade Cândido Mendes (2012);

Atividades Profissionais:

Membro do Conselho de Administração da ABRAMAN – Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos

Empresa Atual:

FURNAS Centrais Elétricas S. A. - desde 2005.
Cargo Atual: Gerente de Gestão e Monitoramento de Ativos

Empresas Anteriores:

ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico – de 1999 a 2005
Cargo: Engenheiro de pré-operação do Centro Regional de Operação Sudeste – COSR-SE

Eletrobrás Termonuclear S.A. – Eletronuclear – de 1997 a 1999
Cargo: Operador de Usina Nuclear

FURNAS Centrais Elétrica S.A.- de 1994 a 1997
Cargo: Operador de Usina Termelétrica e Nuclear