



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

BR/GET/25
13 a 16 de Outubro de 2013
Brasília - DF

GRUPO - XIV

**GRUPO DE ESTUDO EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E GESTÃO DA TECNOLOGIA, DA INOVAÇÃO E DA
EDUCAÇÃO - GET**

**CENTRO DE TECNOLOGIA DA ELETROBRAS ELETRONORTE – 30 ANOS DE EXCELÊNCIA, INOVAÇÃO E
TECNOLOGIA NO SETOR ELÉTRICO**

Luis C. S. Frade(*) **Jacques P. M. Sanz** **Camilo A. Z. Centeno** **Ivonaldo D. S. e Silva** **Francisco R. R. França**
Eletrobras **Eletr. Eletronorte** **RBA de Comunicação** **Eletr. Eletronorte** **Eletrobras Eletronorte**

RESUMO

O setor elétrico brasileiro (SEB) sofreu uma profunda transformação e expansão de usinas e linhas de transmissão nos últimos 50 anos. Esse processo de ampliação da capacidade de produção de energia e sua interligação aos centros de distribuição contribuíram sobremaneira para o desenvolvimento do país. Nesse contexto, em 1982, com o objetivo de prestar serviços técnicos especializados as obras do sistema interligado Norte-Nordeste, assim como a Usina Hidrelétrica de Tucuruí, foi criado o Laboratório Central da Eletronorte, hoje denominado Centro de Tecnologia da Eletrobras Eletronorte. Localizado em Belém do Pará, conta com quase uma centena de profissionais de diversas áreas técnicas que prestam diferentes tipos de serviços especializados para empresas em diferentes cidades do Brasil e desenvolvem várias atividades de pesquisa. Ao longo desses 30 anos esse Centro de Referência passou por inúmeras transformações, modificações e estruturas que o levaram a um patamar de excelência reconhecido por todo o setor elétrico brasileiro. Esse artigo pretende apresentar os principais marcos históricos dessa trajetória e as ações que foram realizadas no sentido de melhorar a sua qualificação tecnológica, gestão, estrutura, desenvolvimento de novas tecnologias/metodologias, sempre com vista ao atendimento excelente dos seus clientes.

PALAVRAS-CHAVE

Tecnologia, Inovação, Ensaio, Calibração, P&D, Metrologia, Setor Elétrico

1.0 - INTRODUÇÃO

De acordo com o Ministério de Minas e Energia [1] o setor elétrico brasileiro passou de pouco mais de 11.000 MW de potência instalada em 1970 para mais de 123.000 MW instalados em 2013 [2] e cerca de 20.000 km de linhas de transmissão em 1970 para mais de 112.000 km em 2012 [3]. Essa notável expansão da capacidade de produção e transmissão de energia elétrica em pouco mais de 40 anos fez com que surgissem diversas estruturas laboratoriais de apoio ao planejamento, a operação e a manutenção de usinas, subestações e linhas de transmissão existentes no Brasil.

No setor elétrico brasileiro o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel), criado em 1974, foi o principal agente no sentido de capturar as melhores práticas existentes em laboratórios de outros países (Ireq, EPRI, CESI, Kema, etc.) e aplicá-las ao modelo de planejamento, expansão, operação e manutenção de empreendimentos no país. Ao mesmo tempo em que o Cepel, outros agentes do setor elétrico brasileiro começaram a montar seus próprios laboratórios, como a CESP em Bauru (SP), a Copel (LACTEC) em Curitiba (PR), a Eletrobras Furnas (LAME) em Passos (MG) e a Eletrobras Eletronorte em Belém (PA).

(*) Av. Presidente Vargas, nº 409 – 17º. Andar - Centro – CEP 20.071-003 Rio de Janeiro, RJ – Brasil
Tel: (+55 21) 2514-4876 – Fax: (+55 21) 2514-4933 – Email: luis.frade@eletrobras.com

Com o objetivo de prestar serviços técnicos especializados as obras do sistema interligado Norte-Nordeste, assim como a Usina Hidrelétrica de Tucuruí, em 1982 foi criado o Laboratório Central da Eletronorte, hoje denominado Centro de Tecnologia da Eletrobras Eletronorte. Esse centro também é conhecido dentro da Eletrobras Eletronorte por inúmeras siglas, como OIM-C, ORBE-L, OLAB, LACEN, TCT, GCT, OCT, Centro de Tecnologia, sendo que o nome Laboratório Central da Eletronorte – Lacen é um dos mais conhecidos pelo público externo. Em todo o restante do texto utilizaremos o termo Lacen para se referir ao Laboratório Central da Eletronorte.

Pretende-se apresentar aqui as várias modificações organizacionais realizadas ao longo de seus 30 anos de existência, visando mantê-lo adequado a realidade de cada momento não fugindo de suas premissas iniciais.

2.0 - A CRIAÇÃO DO LABORATÓRIO CENTRAL E SUA ESTRUTURAÇÃO INICIAL

O Lacen, foi fundado em 1982, para dar suporte ao sistema de transmissão interligado Norte-Nordeste e a hidrelétrica de Tucuruí, bem como as demais instalações da Eletronorte, na realização de ensaios necessitando de instrumentação especial e onerosa, e de mão de obra qualificada. Seus clientes eram principalmente as diversas unidades da própria Eletrobras Eletronorte. Belém foi escolhida para sediar o Lacen, por ser perto da região de maior potencial hidrelétrico do Brasil, e por dispor de uma infraestrutura completa de ensino, tanto a nível de Engenharia (UFPA) como a nível de cursos tecnológicos (Escola Técnica Federal do Para, atual CEFET) nas diversas disciplinas, elétrica, mecânica e química. Alie-se a isso, o fato de Belém possuir nesta época maior facilidade de acesso a usina de Tucuruí e a região Amazônica.

A estrutura piramidal básica inicial foi calcada nos modelos do LAME de Furnas e do LACTEC da Copel, que contemplavam principalmente ensaios realizados em laboratório nas áreas de análises físico-químicas, conserto e calibração de instrumentos e medição de faturamento.

A originalidade da Eletrobras Eletronorte foi de agregar os ensaios especiais de campo, que as demais empresas do setor praticavam também, mas sob a coordenação de outros Departamentos, tais como: - ensaios elétricos de alta tensão aplicada, medição de harmônicos e termovisão; - ensaios mecânicos de medição de vibrações e não destrutivos; - ensaios de registro e processamento de sinais.

A estrutura de gestão do Lacen foi projetada para atender cinco centros de conhecimento: ensaios elétricos, ensaios mecânicos, ensaios físico-químicos, eletrônica e medição de energia. Organizacionalmente desde sua criação o Lacen era uma divisão de um departamento ligado a Diretoria de Operação da empresa em Brasília composto por 4 (quatro) setores (Figura 1).

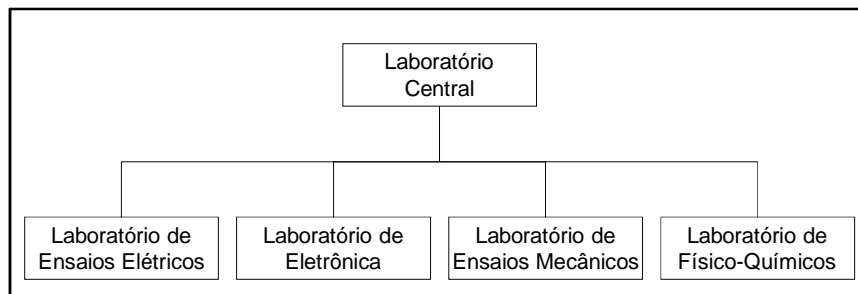


Figura 1 – Organograma original do Laboratório Central (1982)

O Laboratório de Ensaios Elétricos orientou suas primeiras atividades para o conceito de prevenção, aplicando técnicas de termovisão e tensão aplicada, esta última principalmente utilizada no comissionamento das subestações blindadas isoladas a gás da usina hidrelétrica de Tucuruí. O crescimento do conceito de qualidade de energia necessitou acrescentar ensaios de medição e análise de harmônicos. Os requisitos sempre mais severos em relação à segurança dos colaboradores tornou necessária a implantação de um conjunto de ensaios de equipamentos de proteção, EPI's e EPC's, homologados pelo Ministério do Trabalho. A constante necessidade de reciclagem periódica dos técnicos da empresa agregou ao Lacen um centro especializado de treinamento em ensaios elétricos.

O Laboratório de Ensaios Mecânicos dedicava-se a duas atividades essenciais: a medição e análise de vibrações, base do acompanhamento preventivo da degradação dos equipamentos, principalmente os rotativos, e os ensaios não destrutivos destinados a avaliar também preventivamente o desgaste dos materiais, principalmente estruturais. O Laboratório de Ensaios físico-químicos foi em princípio criado para acompanhar a degradação de componentes vitais ao bom desempenho dos equipamentos, tais como óleo isolante, óleo lubrificante, óleo combustível para máquinas térmicas, gás isolante SF₆, águas de resfriamento. Deve-se ressaltar que este laboratório foi o primeiro a ser operacional, devido ao aproveitamento dos especialistas oriundos do laboratório químico das usinas térmicas de Belém. A particularidade da região Amazônica propiciou problemas incomuns de corrosão, que passaram a ser

estudados pelo Laboratório, gerando análises complementares em relação aos revestimentos de superfície utilizados. O Lacen era também responsável pelo controle de qualidade dos laboratórios ligados a operação das usinas térmicas da região amazônica, localizadas em Manaus, Macapá, Rio Branco e Porto Velho, controle efetuado através de intercâmbio de amostras e calibração dos equipamentos de ensaios.

A atividade principal do Laboratório de Eletrônica residia no conserto e na calibração dos diversos instrumentos utilizados pelas equipes de ensaios em todas as áreas. A gestão de todos os instrumentos de testes da empresa necessitou a criação de um grupo de controle, que cuidava da uniformização das aquisições, de maneira a garantir a padronização dos instrumentos e a racionalização das peças de reserva, e do acompanhamento das manutenções e calibrações; esta atividade foi aos poucos descentralizada com a criação de laboratórios regionais, encarregados da manutenção dos equipamentos eletrônicos de geração e transmissão, dotados de padrões de serviço para averiguar a exatidão das medições, os quais por sua vez eram calibrados pelos padrões de referência do Lacen. A segunda atividade relevante deste laboratório consistia a auxiliar as equipes de ensaios em campo na aquisição e no tratamento de sinais. Apesar de não ser uma área formal, o Laboratório de Medição de Energia era encarregado da verificação e calibração dos medidores de energia dando respaldo ao faturamento da empresa. Ele era dotado de padrões primários, os quais eram usados na calibração dos padrões secundários, utilizados na verificação e calibração dos medidores de faturamento nos pontos de entrega de energia aos clientes. Esta atividade ao longo do tempo também foi descentralizada, dotando as regionais de operação de padrões secundários e qualificando especialistas.

O quadro de especialistas do Lacen foi formado de forma diversificada juntando talentos que atuaram no parque gerador termelétrico de Belém (desativado com a energização do Sistema de Transmissão associado à UHE Tucuruí), colaboradores vindos do próprio Sistema de Transmissão e outros, contratados especialmente para atuar no Laboratório. A maioria dos colaboradores possuía larga experiência em trabalhos de campo, com formação técnica em eletrotécnica, mecânica, eletrônica e química, mas com somente razoável conhecimento teórico aos assuntos pertinentes as atividades desenvolvidas no Lacen. Ao longo do tempo formou-se um quadro de especialistas de alto nível, prestando serviços de consultoria internamente a Eletronorte e para empresas da região. A maior parte das atividades dos profissionais do Lacen fora dos laboratórios era desenvolvida em usinas em construção (Tucuruí, Balbina e Samuel) e linhas e subestações sendo construídas na Amazônia Legal.

3.0 - OS DIVERSOS MODELOS DE GESTÃO IMPLANTADOS A PARTIR DA DÉCADA DE 1990

Desde sua criação em 1982 até meados dos anos 1990 o Lacen se fortaleceu na realização de ensaios, testes e manutenção. A partir daí foram realizadas várias tentativas de adequar a forma de trabalho ao modelo de gestão do laboratório.

3.1 Co-Gestão

Além da gestão piramidal tradicional inicial formada por uma divisão e quatro setores (Figura 1) e baseado em uma experiência de um grupo chamado de CRIOR, pertencente a Regional de Operação de Rondônia, no início de 1993, foi implantada no Lacen o Grupo de Co-Gestão. Esse grupo foi criado por uma iniciativa dos próprios colaboradores que entre outras tinha grande anseio por melhorias no ambiente de trabalho, acreditava na busca de solução de problemas comuns e entendiam que a forma de administração participativa podia ser útil tanto aos gerentes quanto aos próprios colaboradores.

A escolha dos membros desse grupo era feita por eleição direta dos próprios colaboradores do setor para um mandato de seis meses com possibilidade de reeleição. Eles se reuniam mensalmente com o gerente do Lacen para tratar de qualquer assunto de interesse de todos e com total transparência. Do total de assuntos levantados, cerca de 88% foram resolvidos e/ou encaminhados de forma satisfatória enquanto durou o trabalho do Grupo. Essa experiência durou cerca de dois anos e foi importante para que os colaboradores tivessem uma participação mais ativa na gestão e nos rumos do Lacen.

3.2 Crítérios de Excelência do Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ) e Gestão por Processos

Os Governos Collor (1990), Itamar (1992) e FHC (1994) tinham um modelo privatizante para o setor elétrico e, como tal, as empresas estatais de energia elétrica começaram a se organizar e se preparar para enfrentar essa nova realidade. A realização em meados de 1993/4 do treinamento em Gestão pela Qualidade Total foi o primeiro contato do grupo de colaboradores do Lacen com as transformações que passariam a nortear as empresas em busca de competitividade. Todos os colaboradores do Lacen participaram desse treinamento. Temas como Globalização da Economia, Reengenharia na forma de atuar das empresas, mudança do enfoque técnico especialista para técnico especializado generalista (colaboradores com multifunção) e redução de quadro de colaboradores das empresas com consequente aumento do número de desempregados passaram a ser assuntos cada vez mais comuns. Iniciou-se, portanto um processo natural de conscientização de todos, inclusive em relação ao futuro enquanto seres humanos e, especialmente, com o futuro do Lacen no contexto da Eletronorte.

Neste contexto, começou um processo de gestão participativa com a realização de reuniões nas quais cada colaborador expunha sem restrições, seus pontos de vista. Estas reuniões passaram a ser denominadas “Reuniões das Terças-feiras”. Por sugestão dos colaboradores do Lacen, uma série de trabalhos, a maioria dos quais realizados por pequenos grupos de colaboradores do Lacen passou a ser realizados. Todos tinham o objetivo de achar alternativas de continuidade e afirmação do Lacen junto à alta direção da Eletronorte e, principalmente, junto a seus clientes. As ameaças externas, sem dúvida, muito contribuíram para aumentar a união da equipe e o envolvimento de todos em dar sua parcela de colaboração para a consolidação de um novo Laboratório Central.

Em setembro de 1996, em reunião em Brasília com a Diretoria da empresa, começou-se a discutir mais fortemente às questões ligadas a privatização. Nesta ocasião a Eletronorte já fazia parte das empresas participantes do Programa Nacional de Desestatização (PND). Nesta ocasião começou a existir um movimento forte para somente se manter estatal a malha principal da transmissão. Neste contexto, a empresa seria desmembrada em uma empresa de transmissão e o restante ficaria na Eletronorte. A transmissão ficaria com o Governo Federal e a Eletronorte seria privatizada. Neste momento, conforme citado por pessoas que participavam de discussões junto ao BNDES e ELETROBRAS, provavelmente o Laboratório Central seria extinto.

De posse deste fato, foi criado o ambiente propício para que o processo de mudança começasse a ser desenvolvido. Uma reunião com todos os colaboradores foi realizada no dia 23/09/96, onde os cenários foram apresentados de maneira clara. Tudo foi colocado de forma objetiva e no final apenas uma certeza ficou evidente. Era preciso fazer algo.

Por iniciativa dos colaboradores foram levantados os principais problemas que afetavam o Lacen e criados sete grupos de trabalho para propor soluções através de Brainstorming feito pelos grupos. É importante ressaltar que todos os colaboradores do Laboratório participaram intensamente deste trabalho, que foi denominado “Repensando o Laboratório Central” e durou 2 meses. Abaixo são listados os sete principais problemas levantados:

1. Falta de definição do negócio, missão, visão, diretrizes, funções e processos do Laboratório Central.
2. Falta de conscientização, comprometimento e profissionalismo dos colaboradores no atendimento aos clientes.
3. Falta de acompanhamento e preocupação com a continuidade dos serviços prestados durante e pós-execução.
4. Falta de estrutura de “Marketing”.
5. Falta de planejamento com metas bem definidas.
6. Falta de estrutura administrativa para levantamento e controle dos negócios do Laboratório Central.
7. Falta de definição da forma de atuação do Laboratório Central.

Para endereçar os problemas 1, 3, 5 e 6 foi escolhida a gestão baseada nos Critérios de Excelência do Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ) para estruturar o planejamento e as atividades do Lacen. A missão definida foi “Atender aos clientes em serviços técnicos com qualidade, confiabilidade e rentabilidade empresarial”.

Foi na solução do problema 7 que ocorreu a mudança mais drástica na história recente do Lacen, a mudança da gestão tradicional para a gestão por processos. Foi sugerido um modelo onde seriam extintos os quatro setores originais e adotada a gestão por processos. Segundo o modelo apresentado na Figura 2, a estrutura de Gestão Empresarial do Lacen seria composta por um líder geral, cuja função seria exercida pelo Gerente do Laboratório Central, nomeado pelo Diretor de Operação; um líder no macroprocesso Serviços de Laboratório e um terceiro líder nos macroprocessos Desenvolvimento Tecnológico. Os líderes desses macroprocessos seriam eleitos por todos os colaboradores, em eleição direta, para um mandato de três anos. Além disso, existiam 13 (treze) líderes dos processos do Lacen. Também foi criado um Conselho de Administração do Lacen, composto por quatro membros eleitos pelos colaboradores para um mandato de três anos, além dos líderes formais. Este Conselho teria como função examinar os planos, orçamento e negócios do Lacen. Nesta mesma época o Lacen passou a ser uma Superintendência da Diretoria de Operação.

O pioneirismo em adotar a gestão participativa estruturada em processos a partir de 1997, com um líder e uma equipe de executores, sendo o líder escolhido por consenso entre seus pares, mostrou-se um forte motivador para a obtenção do envolvimento e a participação dos colaboradores. A equipe executora de cada processo passou a assumir todas as atividades do processo, com marcante valorização do líder e de cada colaborador. Cada equipe passou a atuar com total liberdade, com deveres e obrigações, adotando atitudes pró-ativas.

3.3 Plano de Marketing do Lacen

Em 1998 baseado no problema 4 identificado no item 3.2 foi elaborado o Plano de Marketing do Lacen que orientou todas as atividades que seriam executadas de 1998 em diante em relação a captação de clientes externos. Além disso, foi escolhida por um concurso interno entre todos os colaboradores a nova logomarca do Lacen (Figura 3) que seria utilizada em todos os informes, relatórios, certificados, etc..

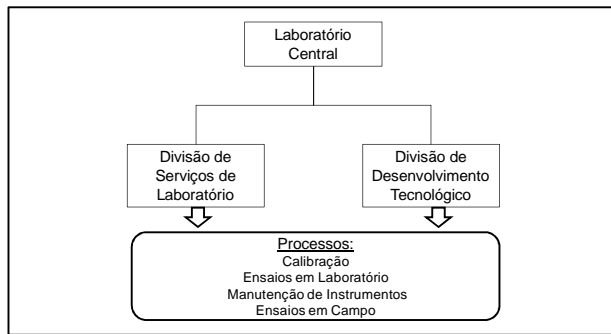


Figura 2 – Organograma por processos do Laboratório Central



Figura 3 – Logo do Laboratório Central

3.4 Acreditação pelo INMETRO baseada na ISO Guia 25

Em 1997, após a visita de um consultor do INMETRO ao lado da gestão baseada nos Critérios de Excelência do Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ), o Lacen também optou por seguir as diretrizes na Norma ISO Guia 25 (hoje Norma ISO 17.025). Entre 1997 e 2000 o Lacen cumpriu todas as formalidades e requisitos necessários a acreditação de seus laboratórios pelo INMETRO (Manual de Qualidade, Procedimentos, Instruções Técnicas, formação de pessoal, etc.). Como forma de atender aos requisitos da norma ISO Guia 25 e ao INMETRO a Divisão de Serviços de Laboratório (apresentada na Figura 2) foi denominada de Gerência Técnica e a Divisão de Desenvolvimento Tecnológico foi chamada de Divisão da Qualidade.

Em 2000 o Laboratório de Calibração de Grandezas Mecânicas (Vibração) passou a ser o primeiro laboratório do Brasil acreditado nessa área, o que abriu caminho para prestação de serviços a várias empresas no país. Em seguida mais laboratórios foram acreditados: Metrologia Dimensional, Grandezas Elétricas, EPI/EPC Temperatura.

3.5 Programa Manutenção Produtiva Total (TPM)

Desde 1997 a Eletronorte adotou o Programa de Gestão da Manutenção Produtiva Total (TPM) com base na metodologia japonesa já consagrada. Em 2000 o Lacen também aderiu ao Programa TPM e começou a introduzir melhorias em seus processos baseado os sete pilares do TPM.

4.0 - A GESTÃO DE PROJETOS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D) E O CENTRO DE TECNOLOGIA

A Lei 9.991 de 2000, que obriga as empresas concessionárias de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica a aplicar no mínimo 1% de sua receita operacional líquida em projetos de P&D, foi importante na orientação de um novo modelo de gestão para o Lacen. Até então o Lacen baseava suas atividades e, consequentemente, sua gestão nos pilares de ensaios e manutenção mesmo que já participasse de várias pesquisas relacionada a estas duas áreas. A partir da implantação dessa lei pelas empresas no final de 2001 e início de 2002, foi verificada a possibilidade de uma readequação organizacional ao Lacen, contemplando a área de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

No final de 2003 foi criada na Eletrobras Eletronorte a Diretoria de Tecnologia (DT) e o Laboratório Central foi incorporado à essa nova Diretoria, sendo transformado em Centro de Tecnologia da Eletrobras Eletronorte, com a missão de manter os serviços e atividades desenvolvidos anteriormente pelo Lacen, como também colocar à disposição da sociedade, conhecimento, serviços e recursos tecnológicos na área de energia elétrica, como: calibração de grandezas elétricas e mecânicas, ensaios elétricos e mecânicos especiais em máquinas de geração de energia elétrica e equipamentos do sistema de potência, manutenção de instrumentação eletro-eletrônica e elaboração e execução de projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

O Centro de Tecnologia mudou de endereço em Belém (PA), para uma área de aproximadamente 64.000 m², abrigando as seguintes instalações: Laboratório de Ensaio Elétricos Especiais, Laboratório Eletro-Eletrônico, Laboratório de Ensaio Químicos, Laboratório de Ensaio Mecânicos, Laboratório de Ensaio em Equipamentos de Segurança, Laboratório de Calibração de Grandezas Elétricas e Mecânicas, Laboratório de Ensaio em Alta e Extra Alta Tensão, oficinas de manutenção de equipamentos do sistema de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, bem como a área de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação.

Até o final de 2004 a estrutura do Centro de Tecnologia da Eletrobras Eletronorte permaneceu a mesma. A partir de 2005 foi aprovada a nova estrutura do Centro de Tecnologia juntamente com suas atribuições, com a seguinte composição: uma superintendência, cinco gerências e dez lideranças de processos, conforme a Figura 4. A alta administração é composta por um superintendente, Gerência de Serviços Tecnológicos, Gerência da Qualidade e Infra-estrutura, Gerência de Tecnologia de Ensaio e Gerência de Pesquisa e Desenvolvimento. O Conselho

Estratégico, a partir do final de 2005 foi extinto e no seu lugar foi criado o Grupo de Gestão Estratégica – GGE, composto pelos líderes e os gerentes. Sua função básica é verificar o andamento do planejamento estratégico, sua conformidade com as diretrizes da Eletrobras Eletronorte e sugerir melhorias na sua implementação.

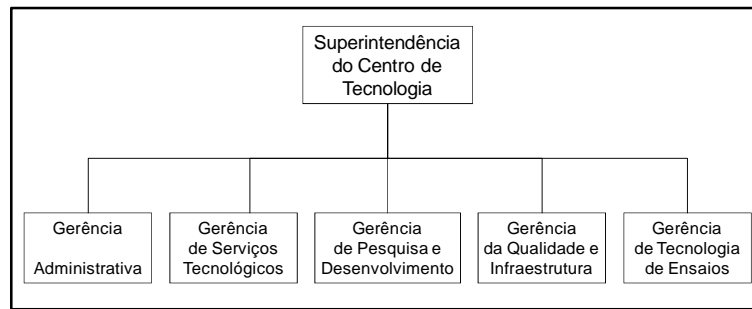


Figura 4 – Organograma do Centro de Tecnologia da Eletrobras Eletronorte

Atualmente o Centro de Tecnologia tem como missão “*Realizar serviços especializados, pesquisa e desenvolvimento com inovação e disseminar conhecimento científico e tecnológico*”. Ocupa posição pioneira no Norte do País como provedora dos serviços da Rede Brasileira de Laboratórios de Calibração e Ensaios (RBC e RBLE do INMETRO). Para tanto, empenhou-se em integrar e alinhar todo o seu corpo de colaboradores no estabelecimento de estratégias de forma a agregar valor ao negócio da Eletrobras Eletronorte sempre com o foco direcionado à visão de um centro de tecnologia de referência nos segmentos em que atua.

A partir desse período a gestão foi formal estruturada em divisões, para agilidade de decisões e rapidez no atendimento aos clientes, onde os laboratórios são informalmente gerenciados por meio da gestão por processos, com os líderes de cada laboratório sendo identificados como líderes de processo, os quais, além de reportar-se diretamente aos gerentes de divisão, coordenam as atividades de cada laboratório..

Para manter a equipe inteiramente informada e participativa das ações gerenciais, existe uma reunião de Análise Crítica do Centro de Tecnologia, onde são avaliadas e deliberadas as ações propostas pelo conselho estratégico ou aquelas encaminhadas pelos líderes e colaboradores. Várias estratégias são avaliadas, priorizadas e deliberadas nestas reuniões, entre estas, pode-se citar:

- A Instalação do Centro de Tecnologia na antiga Usina de Miramar;
- A ampliação da classe de tensão do Laboratório de Alta Tensão de 550 kV para 800 kV;
- A reestruturação do Laboratório de Corrosão;
- Consolidação de serviços de ensaios de emissão acústica em transformadores e reatores de potência;
- Desenvolvimento de sistemas de monitoramento e diagnóstico aplicados a máquinas rotativas;
- Desenvolvimento de técnicas de análise de enxofre corrosivo em óleo isolante;
- Consolidação da coordenação e execução de projetos P&D.

A transformação do Lacen em Centro de Tecnologia da Eletrobras Eletronorte com a manutenção e ampliação dos serviços prestados e a implementação de pesquisas voltadas ao desenvolvimento tecnológico da região Amazônica, passou a ser o principal objetivo estratégico da organização, pois, vem atender aos anseios das entidades de pesquisa e ensino como o Cepel, a Universidade Federal do Pará e a sociedade em geral que clama por um centro de tecnologia que contribuam para o desenvolvimento de Estados como Acre, Amapá, Rondônia e Roraima, visto que não apresentam cursos de engenharia de tecnologia consolidados em suas universidades.

Para que a reestruturação do Centro de Tecnologia e a gestão com foco em projetos de P&D pudessem ser implementada, foi necessário estabelecer alguns objetivos estratégicos:

1. Manter a acreditação nacional pelo INMETRO dos Processos de Calibração Elétrica e Mecânica e ampliar essa acreditação para outros processos;
2. Adotar o Modelo de Gestão estabelecido pela Norma NBR ISO/IEC 17.025 em todos os Processos que realizem ensaio ou calibração;
3. Contribuir para a disseminação do Conhecimento Tecnológico adquirido pela equipe do Centro;
4. Contribuir para o fomento da Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação – P&D+I, na Amazônia;
5. Fidelizar os clientes atuais, e ampliar a carteira de clientes internos (organizações da própria Eletrobras Eletronorte) e externos (empresas da região amazônica e Brasil) que utilizam os serviços do Centro;
6. Participar da identificação e oferta de necessidades de projetos P&D, fazendo a ligação entre os problemas detectados nas plantas da Eletronorte e a motivação das entidades de pesquisa e desenvolvimento, especialmente as da região amazônica, na apresentação de propostas;
7. Motivar a equipe de especialistas do Centro de Tecnologia visando o aumento do número de Projetos P&D gerenciados pelos especialistas da organização;
8. Ofertar à comunidade acadêmica oportunidade de desenvolver trabalhos de conclusão de cursos, dissertações de mestrado e teses de doutorado, utilizando os laboratórios e instalações da organização.

5.0 - RESULTADOS

Somente para exemplificar, nos últimos três anos evitou custos de contratação de serviços/ensaios/calibração da ordem de R\$ 6,0 milhões. Também realizou mais de 65.577 ensaios em óleos isolantes, lubrificantes e combustíveis para clientes internos e externos. Executou 2.510 ensaios físico-químico de água, de efluentes Industriais e de absorção atômica.

Ao longo dos últimos 10 anos o Centro gerenciou e/ou executou mais de 60 projetos de P&D com a aplicação de mais de R\$ 46,3 milhões provenientes da Lei 9.991/99 regulamentada pela ANEEL. Atualmente gerencia e/ou executa 10 projetos P&D com contratos no valor de R\$ 24.104.831,40 assinados com as instituições de pesquisa UFPA (8), LACTEC (3) e UFRO(1).

Publicou também mais de uma centena de artigos/papers em eventos no Brasil e no exterior.

6.0 - O FUTURO DO CENTRO DE TECNOLOGIA

O futuro do Centro de Tecnologia da Eletrobras Eletronorte está baseado em três linhas estratégicas:

5.1 Continuar a ser o suporte tecnológico para Operação e Manutenção (O&M) da Eletrobras Eletronorte e em todos os negócios, empresas e sociedades de propósito específico – SPE's associados

Como unidade de suporte tecnológico a tomada de decisão na área de Operação e Manutenção – O&M dos ativos de geração e transmissão da Eletronorte, o Centro de Tecnologia está inserido nas diretrizes da empresa que buscam a racionalização e melhoria da gestão com a adoção da Manutenção Produtiva Total – TPM, a continuidade das certificações NBR ISO 9001-2000 e a manutenção e ampliação da acreditação INMETRO do próprio Centro de Tecnologia, seguindo a norma NBR 17.025, específica de laboratórios. Ainda inserida no contexto da empresa, o Centro de Tecnologia vislumbra dar o suporte e contribuir para garantir a ampliação das participações da Eletronorte nos novos empreendimentos em implantação, na região amazônica, especialmente nas SPE's onde se destaca o Complexo Hidrelétrico Belo Monte e nas usinas do Tapajós. Além disso, utilizando a vasta experiência de sua equipe Manutenção Preditiva aplicada a O&M de sistemas elétricos amplamente demonstrados em outros empreendimentos nos quais atuam ao longo de décadas, nessa região, o Centro de Tecnologia é suporte fundamental a disponibilidade, confiabilidade e continuidade do serviço oferecido as comunidades atendidas. Neste contexto e complementar ao Cepel, o Centro de Tecnologia também é fundamental a colocação em serviço dos novos empreendimentos, a atuação com foco em gestão antecipada, as análises de laboratório e utilização de tecnologias emergentes e projetos de P&D.

5.2 Contribuir de forma significativa para o desenvolvimento da região norte do Brasil por meio de amplo acesso da comunidade local aos laboratórios e serviços oferecidos pela instituição, assim como, participando de fóruns e associações relevantes importância ligadas a C,T&I – Ciência, Tecnologia e Inovação

As atividades apresentadas a seguir são oportunidades interessantes para o Centro de Tecnologia seja porque tem aplicação não só no principal cliente, a Eletrobras Eletronorte e suas regionais de operação, como as indústrias da região norte:

- (1) Ampliar o escopo da acreditação INMETRO baseado na norma NBR 17.025 para os serviços de temperatura e pressão que já possui na área de calibração elétrica, mecânica e ensaios em equipamentos de segurança;
- (2) Utilizar técnicas preditivas com destaque para as análises químicas e mecânicas, tanto na geração como na transmissão e a necessidade de grande esforço para cumprimento dos PAM – Programas Anuais de Manutenção e se somente cumpridos parcialmente, deixarão a empresa vulnerável as auditorias ANEEL e MME;
- (3) Difundir nas regionais e demais superintendências e empresas afins Programas de Calibração para instrumentos de teste, usando os conceitos do “triângulo de padrões de calibração” . A implementação dessa proposta visa a atender exigências crescentes por instrumentos calibrados feitas pelos auditores da ANEEL e MME nas auditorias que tem realizado ultimamente;
- (4) Disponibilizar novas análises de laboratório para fins de manutenção preditiva e cumprimento da legislação como: efluentes industriais / câmara corona / análise por resposta em frequência – FRA / emissão acústica (inclusive de vasos de pressão);
- (5) Prover o Centro de Tecnologia com infraestrutura adequada para dar continuidade as ações previstas para atender as Resoluções ANEEL como a 420 (potência de geração) e 438 (campo eletromagnético);
- (6) Desenvolver programas de monitoramento, diagnóstico e predição, visando melhorar a gestão dos ativos principais, geradores, transformadores e LT's.

(III) Ampliar de forma significativa a participação em Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento, especialmente os Projetos P&D-ANEEL, da Lei 9.991, associados a instituições de notório saber na região norte, no país e exterior.

Os projetos P&D ANEEL estão sendo priorizados e já incorporam em suas equipes aproximadamente 50% da equipe técnica do Centro de Tecnologia ocupada nas atividades de pesquisa e desenvolvimento. Os atuais projetos P&D estão focados na redução do custo e/ou aumento de receita e se destacam os que tratam da corrosão em fundações de torres de linhas de transmissão e sistemas de refrigeração das usinas hidrelétricas.

7.0 - CONCLUSÃO

Procurou-se ao longo do texto descrever as várias fases pelas quais o Laboratório Central da Eletrobras Eletronorte passou ao longo dos seus 30 anos de existência e os modelos de gestão que foram utilizados em cada uma dessas fases. Com isso procurou-se demonstrar como um pequeno laboratório constituído para prestar serviços técnicos especializados as obras do sistema interligado Norte-Nordeste, assim como a Usina Hidrelétrica de Tucuruí evoluiu e transformou-se em um Centro de Tecnologia da Eletrobras Eletronorte com quase uma centena de colaboradores, dezenas de clientes, um amplo portfólio de serviços, ensaios, calibrações e tecnologias de ponta no país, assim como uma carteira com mais de 60 projetos de P&D executados ou em execução.

As mudanças decorrentes da Lei 10.973/13 (oriunda da MP 579/12) tiveram um grande impacto na vida das grandes geradoras e transmissoras do país e, conseqüentemente, afetarão todas as unidades que de uma forma ou outra estejam em suas estruturas. O Centro de Tecnologia da Eletrobras Eletronorte já definiu três grandes estratégias para enfrentar essa nova realidade e continuar crescendo. Agora é encarar o desafio o preparar o Centro para novos 30 anos.

8.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Ministério de Minas e Energia (MME), site: http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/publicacoes/boletins_de_energia/boletins_atuais/19_-_Potxncia_Instalada_EE.pdf acessado em 22/04/2013 às 10h29min.
- (2) ANEEL, site: www.aneel.gov.br acessado em 21/04/2013 às 18h29min.
- (3) Eletrobras, site: www.eletrobras.com.br acessado em 21/04/2013 às 10h31min.
- (4) Relatório de Gestão do Centro de Tecnologia da Eletrobras Eletronorte, 2010, Eletronorte.

9.0 - DADOS BIOGRÁFICOS

Luis Cláudio Silva Frade

Nascido em Belém, Pará em 2 de março de 1962.

Mestrado (2000): UFPA – Engenharia Elétrica e Graduação (1983) em Engenharia Elétrica: Universidade Federal do Pará – UFPA.

Empresa: Centrais Elétricas Brasileiras – ELETROBRAS – Assessor da Superintendência de Comunicação e Relações Institucionais.

Presidente do Conselho de Administração do Centro de Excelência em Energia Elétrica do Acre - CEEAC

Jacques Philippe M. Sanz

Nascido em Herimoncourt, França em 30 de Setembro de 1947.

Graduação (1972) em Engenharia elétrica e automação pela Ecole Nationale Supérieure d'Electronique, d'Electrotechnique, d'Informatique et d'Hydraulique de Toulouse - França.

Empresa: Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A – Eletrobras Eletronorte – Engenheiro

Coordenador do Comitê de Estudos de Maquinas Rotativas – CE A1 do Cigre - Brasil

Francisco Roberto Reis França

Nascido Belém, Pará em 02 de maio de 1955.

Mestrado (xxx): xxxx Graduação (19XX) em Engenharia xxx Universidade xxxx.

Empresa: Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A – Eletrobras Eletronorte – Superintendente do Centro de Tecnologia da Eletrobras Eletronorte

Ivonaldo Daniel Souza e Silva

Nascido em 06/04/1957, Belém - Pará.

Graduação (1981) em Engenharia Elétrica – opção Eletrônica Universidade Federal do Pará.

Empresa: Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A – Eletrobras Eletronorte – Engenheiro C

Camilo Afonso Z. Centeno

Nascido Belém, Pará em 19 de novembro de 1959.

Graduação (1980) em Engenharia Eletrônica – opção Eletrônica Universidade Federal do Pará

Empresa: Rede Brasil Amazônia de Comunicação – Diretor Geral