

**PROGRAMAÇÃO DA XIV REUNIÃO ORDINÁRIA DO GTMN – ABRAGE  
HOTEL BAÍA NORTE - FLORIANÓPOLIS - SC**

**Ata da Reunião - 16 e 17 de Agosto de 2005**

<b>Participantes</b>	<b>Empresa</b>
Toyoharu Komatsu	CESP – Coordenador ABRAGE/GTMN
Luis Tadeu Lopes de Freitas	CESP
Ricardo S. Iwasaki	CESP - Coordenador ABRAGE/GTMN/CDE-GER
Edwaldo Oliveira Lippe	AES-TIETÊ
João Carlos Pelicer	AES-TIETÊ
Juarez Emilio Moehlecke	CEEE
Sérgio Henriques Caldas	CEMIG
Takao Paulo Hara	COPEL
Eduardo Motoie	COPEL
José Carlos Soares	COPEL
Carlos Alberto Dias Costa	DUKE ENERGY
Geraldo Rodarte	ELETRONORTE
JosÉ Eduardo C. Fragomeni	ELETRONORTE
Jacek Polakiewicz	EMAE
Fernando Hrasko	ESCELSA
Carlos Eduardo Monteiro de Sá	FURNAS
José C. Borgmann	TRACTEBEL
José Carlos Calduro Minuzzo	TRACTEBEL
João Alberto Bernardes do Vale	ABRAGE
<b>Assuntos Tratados</b>	

### **1 – Coordenação**

Eng. Toyoharu Komatsu, Coordenador do GTMN, fez a abertura da Reunião, agradecendo a participação de todos e ao Eng. José C. Borgmann, da Tractebel, que organizou as facilidades para a realização da reunião.

Na seqüência, deu início aos trabalhos, convidando o próprio Eng. José C. Borgmann, da Tractebel, que deu as boas vindas a todos e informando da impossibilidade da participação do Eng. Isac no evento, em função de um treinamento gerencial. Fez um

breve relato da organização, conforme a agenda da reunião e um jantar a convite da Tractebel. Logo após, foi feito a apresentação do vídeo institucional da Tractebel.

Posteriormente, o Eng. José Carlos Calduro Minuzzo, Diretor de Produção de Energia da Tractebel fez uso da palavra, comentando as atuações da empresa nos curto e médio prazos, o posicionamento em relação às ações da ABRAGE para a Resolução ANEEL nº 688, à Norma Regulamentadora NR-10, à terceirização de serviços, concluindo pela questão do "benchmark", onde posicionou favorável aos indicadores internos. Sobre o assunto, referiu-se à Comissão de Desempenho de Equipamentos e Instalações - CDE como uma necessidade, apesar das dificuldades na provisão dos dados. Finalizou, desejando boa reunião a todos.

## **2 – Nova metodologia de avaliação de isolamento de máquinas rotativas (ensaio "tensão de retorno") ([Apresentação](#))**

Sr. Osvaldir Augusto Lopes, Vendas de Serviços em Motores, Geradores & Usinagem em Campo - Região Sul da ABB fez o agradecimento pela oportunidade de apresentação da metodologia e colocou-se à disposição para realização de serviços nas empresas.

Eng. Márcio Gennari - ABB fez a apresentação propriamente dita, relatando que há 6 anos, fez acordo com a ABB Índia com mais de 40 anos de experiência em Máquinas Elétricas Rotativas, desenvolveu e patenteou testes elétricos e tecnologia para estudo da verdadeira condição física do sistema de isolamento.

Para isso, um pacote de testes elétricos permite identificar falhas nos enrolamentos de Motores e Geradores AC, sendo que utilizando as ferramentas tradicionais de manutenção, estas falhas não são observadas.

Pode ser realizado em motores e geradores de qualquer fabricante.

- Duração em média de 10 h com o equipamento parado para a coleta de dados (testes off-line)
- Não é necessária a abertura do equipamento para a coleta;
- Somente acesso aos cabos de alimentação ou saída
- Ensaio não-destrutivo, pois Tensão Ensaio = Tensão Fase.

Pacote de Testes Diagnóstico ABB:

- 1) Ensaio de Absorção DC
- 2) Ensaio Capacitância e tangente delta
- 3) Análise da atividade Descargas Parciais
- 4) Análise de corrente não linear

Com base nas avaliações a seguir:

1. Análise dos dados Operacionais
2. Avaliação do estado da bobina através de Ensaio Diagnóstico
3. Avaliação dos esforços na bobina através de Métodos de Elementos Finitos
4. Identificação do "link" fraco na forma de defeito (Trincas)

5. Determinação da vida remanescente

**3 - Norma Regulamentadora NR 10, Portaria 598 Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade ([Apresentação](#))**

O Coordenador apresentou um resumo dos eventos ocorridos sobre o assunto na ABRAGE, conforme segue:

- **Fevereiro/2005 - Reunião conjunta ABRAGE, ABRATE, ABRADDEE, ABDIB e CNI - Sede do FUNCOGE.**
- **Março/2005 - 1ª Reunião de apuração dos custos envolvidos com a proibição do trabalho individual - CEMIG**
- **Março/2005 - XIII Reunião GTMN - Apresentação do Sr. AGUINALDO B. ALMEIDA, consultor - São Paulo**
- **Abril/2005 - 1ª Reunião CPNSEE - Comissão Permanente Nacional de Segurança em Energia Elétrica no MTE**
- **Junho/2005 - Reunião Extraordinária do GTMN - Apresentação do Eng. Joaquim Gomes Pereira, Auditor Fiscal da Delegacia Regional do Trabalho - DRT-SP, do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE - UHE Paraibuna.**

Os seguintes temas foram esclarecidos:

- 1ª Reunião de apuração dos custos envolvidos com a proibição do trabalho individual - CEMIG - Eng. Sérgio Caldas esclareceu que foi debatido o assunto, identificando as atividades que na área de geração, contudo são poucas atividades sujeitas a esta questão. Debatido as situações que poderiam ser enquadradas nesta situação, contudo, apesar da reunião na UHE Paraibuna da CESP, ficou evidente que a interpretação poderia ser subjetiva em função do auditor a visitar a instalação.
- Reunião Extraordinária do GTMN - Apresentação do Eng. Joaquim Gomes Pereira, Auditor Fiscal da Delegacia Regional do Trabalho - DRT-SP, do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE - UHE Paraibuna - Foram comentados as situações simuladas e as propostas de revisão da Norma já prevista e que a participação da ABRAGE no CPNSEE deverá ser atuante para atender a preocupação dos associados.

Eng. Takao da COPEL, representante da ABRAGE/GTMN no CPNSEE - Comissão Permanente Nacional de Segurança em Energia Elétrica, apresentou um histórico da revisão dessa Norma, a questão de não ter tido uma aprovação final, erros de redação e de itemização, o que denota a falta de uma coordenação para uma forma final correta.

Ressaltou a questão do item 10.7.3 sobre o Trabalho Individual, que não foi consenso no GTT – Grupo Tripartite e que não considerou os conceitos de zonas de risco e controlada.

A idéia é elaborar um Manual de Interpretação com regulamentação técnica por setor, que servirá como documento oficial complementar à Norma.

#### **4 - Terceirização dos serviços de manutenção Questionamento pelo Ministério Público do Trabalho (MPT) ([Apresentação](#))**

Dra. Salete Cordeiro, Coordenadora do Comitê Jurídico da Abrage - CJUR, apresentou os comentários acerca dos aspectos legais que envolvem serviços terceirizados de manutenção (nas empresas geradoras), apresentando o posicionamento do TST:

##### **ENUNCIADO 331 DO TST:**

- I- A contratação de trabalhadores por empresa interposta é ilegal, formando-se o vínculo diretamente com o tomador dos serviços, salvo no caso de trabalho temporário (Lei nº 6.019, de 03-01-74).
- II- A contratação irregular de trabalhador, através de empresa interposta, não gera vínculo de emprego com os órgãos da Administração Pública Direta, Indireta ou Fundacional (Art. 37, II, da Constituição da República).

***"O TCU tem entendido pela impossibilidade de terceirização de atividades típicas de cargos permanentes em virtude de vários decretos acerca da matéria".***

ATIVIDADE-FIM - É a que diz respeito aos objetivos da empresa incluindo a produção de bens ou serviços, a comercialização, etc. É a atividade central, direta, de seu objeto social.

ATIVIDADE-MEIO – Pode ser entendida como atividade desempenhada pela empresa que não coincide com seus fins principais (atividade secundária)

Concluiu a apresentação com as sugestões do CJUR:

- I- Que as empresas privadas proponham ao MPT um prazo para regularizar a situação dos empregados que exercem a função de manutenção de equipamentos de geração, até que disponham de quadro próprio;
- II- Que as empresas estatais firmem um Termo de Ajuste e Conduta – TAC, comprometendo-se a realizar concurso público para o cargo/emprego em número correspondente aos empregados hoje terceirizados, regularizando, assim, essa situação.

#### **5 – CDE ([Apresentação](#))**

O Coordenador da CDE apresentou uma síntese do Relatório Anual de 2004, onde se destaca:

- Redução da taxa de falhas e estabilidade da disponibilidade;
- Elevação do fator de serviço;
- Os equipamentos de maior número de falhas são regulador de velocidade, seguido de gerador e sistema de excitação.

- Redução de cerca de 11 % na Taxa de Falhas e estabilidade do índice de Disponibilidade.
- Maior incidência de Falhas, provavelmente pela maior participação de empresas no GTMN.
- Aumento de 5,8 % nas Horas de Serviço, indicando maior tempo de operação das unidades geradoras.

## 6 - Características alteradas do óleo isolante de transformadores ([Apresentação](#))

Eng. Gilson Volpi - AREVA fez a apresentação do tema.

- A presença de enxofre está relacionada à fonte produtora do petróleo cru.
- O processo de refino determina as características químicas do óleo isolante.
- A demanda mundial crescente por óleo isolante, obrigou a utilização de outras fontes de petróleo cru ao redor do mundo.
- Os critérios de qualidade do óleo isolante, até a presente data, estavam direcionados aos critérios elétricos e de estabilidade a oxidação, com conseqüente aumento de vida útil.
- Em 1964, foram criados critérios subjetivos para a determinação dos teores de enxofre corrosivo presente no óleo isolante.
  - ASTM D1275 - Uma tira de cobre exposta a 140 °C durante 19 h.
  - ATROE 51353 – Uma tira de prata em ar a 100 °C durante 18 h.
- Estes métodos baseiam-se em processos visuais nos quais são observadas as formações de Cu<sub>2</sub>S, (sulfeto de Cobre) sobre a lâmina metálica imersa no óleo.
- Por outro lado, os fatores mais importantes para as técnicas de refino do óleo são: estabilidade a oxidação e dielétrico. A presença de enxofre em pequenas quantidades auxilia nessas características.
- Entre janeiro a julho de 2003 a Areva T&D Brasil, forneceu 34 reatores de 55 MVar, 550 KV, para o sistema de transmissão – Norte x Sul II, utilizando óleo mineral isolante Petrobrás AV 58 e Nynas 10GBN. Foram observadas falhas em reatores de todos os fabricantes neste projeto. CEPEL, conclui que existe enxofre corrosivo usando a ASTM D 1275. É observado que somente o óleo isolante de fornecimento Nynas 10 GBN, apresenta enxofre corrosivo.
- As pesquisas atualmente revelam que alguns tipos de óleo apresentam a particularidade de depositarem Cu<sub>2</sub>S, sobre o papel isolante e outros embora com a mesma similaridade de enxofre não apresentam esta propriedade. Pesquisas demonstraram que o fator predominante para início do processo esta relacionado a temperatura, tempo de contato e a procedência do óleo, sendo observados infelizmente casos de ataque a baixas temperaturas.
- Em outros casos, foi observado que em temperaturas na ordem de 100 a 150 °C, o fator de ataque ocorre sobre a superfície do metal, sem que haja o depósito sobre o papel isolante.
- Para determinar a presença de enxofre corrosivo, é melhor aumentar a temperatura, assim como o tempo de ensaio. Ensaio em óleo sob altas temperaturas e maiores tempos de exposição demonstram um ataque sobre a superfície do metal, mas não necessariamente, apresentam depósito sobre a

superfície do papel. Corpos de prova com isolamento permitem determinar a formação de sulfeto de cobre sobre as fitas de papel.

- Inibidores estão sendo utilizados com resultados positivos, pois os mesmos vão atuar como anticorrosivos sobre as superfícies dos metais, permitindo assim a manutenção da estabilidade a corrosão natural do óleo isolante.
- Alguns Inibidores estão sendo utilizados tais como Irgamet, de fabricação Ciba, e recentemente outro inibidor desenvolvido pela Nynas ! Nypass! nas proporções utilizadas: 100 ppm.
- Basicamente, a regra para dimensionamento dos sistemas de isolamento de um transformador é igual para um reator, porém os reatores, por serem mais simples na sua construção, possuem melhores fatores de otimização. Um reator normalmente opera em sua máxima potência. As temperaturas internas em um transformador, por possuir mais de um enrolamento, estão sempre relacionadas ao enrolamento de maior perdas. A temperatura em um transformador é proporcional ao carregamento, portanto a carga oscila durante o período. Em transformadores, ocorrem efeitos externos que conjugados a faixa de regulação, produzem sobre tensões, que implicam em ações no sistema de isolamento.
- O Cenário nacional hoje está vivendo a falta de óleo generalizada, com a parada de fornecimento da Nynas. A Nynas interrompeu o fornecimento para implementar ações que contornem os problemas observados em alguns lotes. Não há óleo disponível no mercado para substituição dos lotes fornecidos pela Nynas. A importação de óleo isolante em função demanda longos prazos. A Petrobrás atualmente não dispõe de capacidade de refino para atender a toda demanda nacional.
- A eficiência dos passivadores, já foi determinada, porém há dúvidas quanto aos efeitos futuros. Hoje estão sendo feitos ensaios, não somente sobre os efeitos apresentados sobre a superfície do cobre, mas sobre a deposição de sulfeto de cobre sobre o papel isolante. Os passivadores não deterioram as propriedades químicas do óleo, assim como não são nocivos ao meio ambiente.
- Efetuar a avaliação do óleo isolante dos equipamentos em operação.
- Determinar a criticidade em função das condições de temperatura.
- Efetuar a passivação do óleo, até que melhores estudos sejam concluídos.
- Monitorar o óleo isolante através de ensaios de enxofre corrosivo estendido, pelo menos, uma vez ao ano.

#### 4 - Ocorrências Notórias e Fatos Relevantes

##### A. ESELSA - Uma ocorrência relatada:

- **UHE Mascarenhas UG-02 – Mancal Guia da Turbina ([Apresentação](#))** – Entrada em operação em 1974.

4 ocorrências entre agosto de 2003 e novembro de 2004; danos no mancal guia da turbina, com correção da verticalidade, corrigindo temperatura do MGT; outra ocorrência com vazamento no servo motor de controle das pás devido ao tubo de óleo do controle de fechamento da pá solto e outras duas com roçamento do rotor/ estator.

## B. COPEL

- **UHE Salto Caxias – UG-04 – Sistema de Excitação ([Apresentação](#))** - Curto-circuito entre as fases B e C da ponte de tiristores, com a causa mais provável: rompimento de dielétrico devido à entrada de corpo estranho próximo aos dissipadores dos tiristores.
- **UHE Chaminé – Reforma e Modernização da Usina e Subestação ([Apresentação](#))** - Decidiu-se construir a Usina Hidrelétrica de Chaminé em 1931, depois que estudos e levantamentos haviam sido realizados sobre oito projetos na região sudeste do Paraná. Dizia-se que ela forneceria luz e força para Curitiba, capital do Estado do Paraná, Brasil, cuja população era de aproximadamente 80.000 habitantes naquela época.
- **XVIII SNPTEE** - Apresentação do próximo SNPTEE que será realizado na cidade de Curitiba, indicando que foi o que recebeu o maior número de resumos. Foram mostradas as instalações do local do evento, bem como o cronograma de preparação.

## C. TRACTEBEL

- **UHE Salto Osório – UGs 01 a 04 ([Apresentação](#))** - Decidiu-se a reforma das Ugs devido aos seguintes problemas:
  - Alto índice de descargas parciais internas e externas às ranhuras.
  - Alta concentração de ozônio no interior dos geradores.
  - Ondulação, afrouxamento e quebra da chaparia do núcleo estatórico (fadiga de componentes).
  - Sobreaquecimento dos pacotes extremos do núcleo do estator.

Houve atrasos nos serviços de cada UG, por falta de conhecimento e interpretação do contrato/ET por parte da contratada, inclusive devido a substituições freqüentes de gestores, projetistas, comissionadores e supervisores, falta de qualificação dos projetistas/integradores da contratada e má qualidade e atraso dos projetos do RV, RT e Instrumentação.

## 5 - Assuntos Gerais

**A. Ofício Circular ANEEL 091/2005 - SFG/ANEEL de 04/03/2005, Comunicação de Ocorrências Graves** - Eng. Luis Tadeu da CESP fez um relato sobre a posição da ANEEL para essa necessidade de informações, destacando para as situações de ocorrências mais relevantes, inclusive a necessidade de envio de relatório em 24 horas após o evento. Este relatório deverá ser complementado por outro com mais detalhes em até 30 dias. Casos de acidentes e com mortes de pessoas deverá também enviar as informações.

**B. Ofício Circular ANEEL nº 134/2005-SFG/ANEEL de 15/03/2005, referente a formalização das intervenções dos processos de modernização, de**

**repotenciação** - A maioria das empresas já informaram os dados para a ANEEL, tanto antes desse ofício como as que irão ocorrer.

**C. Local para a próxima reunião ordinária** - Eng. Márcio da LIGHT e Eng. Fernando da ESCELSA colocaram-se à disposição para verificar junto às empresas.

**D. Encontro Técnico** - Eng. Komatsu informou que o Encontro Técnico de 2006 deve ocorrer no segundo semestre e, a princípio, haver proposta de se realizar na CHESF. Com relação à proposta da ABRAGE, disse entender que os temas propostos não caberia para Encontro Técnico. E solicitou aos participantes sugestões de temas alternativos e a DUKE ENERGY fez uma nova proposta, que havia sido encaminhada a todos os representantes, conforme relacionados a seguir:

- ❖ Práticas operacionais e de segurança.
  - Procedimentos de liberação de equipamentos;
  - O conceito de lockout/tagout;
  - Procedimentos de comunicação em troca de turnos.
- ❖ Execução de atividades de manutenção pelos operadores (qualificação e restrições legais).
- ❖ Procedimentos de restabelecimento de instalações - black start.
- ❖ Automatização de atividades rotineiras.
- ❖ Integração de informações operacionais com o programa de manutenção preditiva.
- ❖ Telecomando e desassistimento de usinas.

**E. LIGHT** - Eng. Márcio informou que a empresa está completando 100 anos no Brasil e elaborou um vídeo institucional, que foi apresentado.

## **8 - Encerramento**

O Coordenador encerrou as atividades no horário previsto, agradeceu a participação de todos.