



LOCAL: AES Eletropaulo – São Paulo

DATA: 17 e 18 de novembro de 2005

HORÁRIO: 09:00h

PARTICIPANTES:

- | | |
|---|-------------|
| • Iony Patriota de Siqueira (Coordenador) | CIGRÉ |
| • Claudemir A. Lunghi | SIEMENS |
| • Luiz Carlos R. Carpes | COPEL |
| • Rosana Coutinho | ELETROPAULO |
| • Antônio João Monteiro | ELETROPAULO |
| • Leonel Crisostenes | ELETROPAULO |
| • Marlon Almeida C. da Silva | CEPEL |
| • Kleber T. Siqueira | SQL BRASIL |
| • Walter Carvalho Pereiro | DOBLE |
| • Leonardo Laborrere | CEMIG |
| • Mauro Eugênio Fernandes | CEMIG |
| • Cendar João Tondello | ELETROSUL |
| • Carlos Julo Dupont | CEPEL |
| • Ricardo Cunha da Fonte | CEPEL |
| • Alberto José Salomon Junqueira | CEPEL |
| • Yoshio Nomi | ABB |
| • João Carlos Carneiro | CPFL |
| • Jocílio Tavares de Oliveira | CHESF |
| • Eron de Oliveira Barreto | CHESF |

AGENDA

- (b) Abertura
- (c) Atualização dos Participantes
- (d) Revisão da Agenda
- (e) Resumo da Metodologia
- (f) Palestra Técnica sobre RCM2 (SQL Systems)
- (g) Padrão de Documentação e Descrição (CHESF)
- (h) Atividades Típicas de Manutenção (CHESF)
- (i) Descrição de Sistemas, Componentes, Funções, Modos e Falhas
 - Sistema de Comutação (MR, CHESF, ABB)
 - Sistema de Conexão (Buchas) (ELETROPAULO, CHESF, DOBLE)
 - Sistema de Supervisão e Monitoramento (DOBLE, CEMIG, SIEMENS, CEPEL)
 - Sistema de Preservação do Óleo (CEPEL, ELETROSUL)
 - Sistema de Proteção (CHESF, CEMIG)
 - Sistema de Resfriamento (CEPEL, ELETROSUL)
 - Sistema Ativo (CEPEL, ABB, ELETROPAULO)
 - Sistema Estrutural (CEMIG, ELETRONORTE)
- (j) Próximas Atividades



(k) Atualização do Cronograma

1. O coordenador da Força-Tarefa iniciou a reunião, agradecendo a hospitalidade da AES Eletropaulo, e às excelentes condições oferecidas para realização desta terceira reunião
2. Agradecendo a presença de todos, o coordenador solicitou que cada participante se identificasse, especialmente aqueles que participavam pela primeira vez dos trabalhos.
3. Registrada a adesão da COPEL e CPFL, à Força Tarefa, a quem o coordenador deu as boas vindas.
4. Registrada a ausência de representantes de Universidades, pelo que o coordenador solicitou aos participantes que enviem sugestões de pesquisadores destas instituições ligados ao assunto da FT. Convites já foram enviados à USP, UFPE, UNIFEI, UFCG e UFMG. Alguns professores já participam por correspondência. A CPFL sugeriu convidar o Prof. Umberto Silva, da USP, a quem o coordenador encaminhará carta convite.
5. Informada da impossibilidade de comparecimento do consultor Jorge Luiz De Franco, face a compromissos profissionais na Colômbia.
6. Recebida também nota do representante da Eletronorte, Eng. Paulo Veloso de Almeida, comunicando da impossibilidade de participar da reunião, por motivo de férias, e renovando o compromisso de participação presencial a partir da próxima reunião.
7. O coordenador registrou ainda a realização de palestra na última reunião do Comitê B3 do Cigré, realizada durante o XVIII SNPTEE, em Curitiba, onde apresentou um relatório de progresso dos trabalhos da Força Tarefa. O conteúdo será disponibilizado no site da FT.
8. Após a apresentação da Agenda, o coordenador divulgou a relação de contribuições recebidas por escrito do Cepel, Chesf, Doble, Eletropaulo, MR e Cemig, as quais foram acrescentadas às minutas dos documentos em discussão pelo grupo. Em especial destacou as notas recebidas da MR, contendo contribuições da MR da Alemanha relacionadas a comutadores.
9. Em atenção aos novos participantes, o coordenador apresentou um resumo da metodologia e objetivos da Força Tarefa, incluindo as atividades já realizadas, destacando o esforço do grupo na manutenção do cronograma originalmente acordado, visando concluir os trabalhos no prazo máximo de dois anos. Os seguintes aspectos foram destacados como benefícios esperados:
 - Pesquisa e desenvolvimento;
 - Intercâmbio de experiências;
 - Divulgação tecnológica;
 - Auto-instrução;
 - Treinamento;
 - Intercâmbio de dados;
 - Organização de eventos.



10. O coordenador destacou também os objetivos da Força Tarefa aprovados pelo comitê B3:

- Avaliar a aplicação da metodologia MCC na pesquisa dos modos de falha de equipamentos de subestações, estabelecendo seus mecanismos causais e conseqüências, visando definir as atividades de manutenção mais recomendáveis;
- Pesquisar os métodos de quantificação das freqüências de execução, identificando os mais adequados a cada modo de falha;

os quais serão consubstanciados em dois produtos, quais sejam:

- “Guia de Manutenção Centrada na Confiabilidade em Transformadores”
- “Banco de Dados de Manutenção Centrada na Confiabilidade de Transformadores”

11. Atendendo a convite do coordenador, o Eng. Kleber T. Siqueira, da SQL Brasil proferiu uma palestra técnica sobre a metodologia RCM2, seguida de debate esclarecedores sobre alguns conceitos e princípios.

12. Da apresentação da SQL Brasil, foram destacadas os seguintes tópicos:

- a. Para implantar a RCM é necessário compreender a metodologia e aplicar o conhecimento passo a passo, de forma organizada;
- b. Trata-se de ferramenta de negócio e não de manutenção, agregando conhecimentos de confiabilidade, com forte dosagem técnica e teórica;
- c. Trata-se de uma ferramenta anti-réplica. Atua para reduzir conseqüências de falhas e preservar funções;
- d. O nível da estratégia da manutenção da empresa (resultado) depende do grau de conseqüências (segurança, meio ambiente, etc.);
- e. Busca-se reduzir a consequencia da falha, onde cada empresa visa o seu alvo;
- f. Não trata da confiabilidade intrínseca e sim da confiabilidade operacional (reduzir falhas para melhorar desempenho);
- g. Para implantar precisa de uma cultura corporativa;

13. Ao final da apresentação, atendendo a pedido dos participantes, a SQL Brasil ficou de enviar para cada empresa uma cópia da tradução para o Português da norma SAE 1011, “Evaluation Criteria for Reliability-Centered Maintenance (RCM) Processes”.

14. Em nome do Cigré e da Força-Tarefa de RCM, o coordenador agradeceu à contribuição da SQL Brasil, renovando o convite para sua permanência, como membro presencial ou correspondente, aos trabalhos da FT.

15. Cumprindo compromisso da última reunião da FT, o coordenador submeteu à aprovação do grupo a minuta do documento “Padrão de Documentação e Descrição”, contendo a sugestão de forma de redação das denominações e descrições de Sistemas, Componentes, Funções, Falhas e Modos de Falha que será utilizada no Guia e na base de dados da Força-Tarefa. Um resumo deste documento consta da apresentação feita durante a reunião, devendo ser disponibilizado no site da FT.



16. Após discussão e revisão de alguns itens, o documento foi aprovado com modificações que serão incluídas na versão disponibilizada no site da Força-Tarefa.
17. Cumprindo ainda compromisso da última reunião da FT, o coordenador distribuiu com os presentes uma relação de “Atividades Típicas de Manutenção de Transformadores”, solicitando sua análise e posterior complementação e revisão, até a próxima reunião, para servir de referência aos trabalhos posteriores da FT. Solicitou que as empresas complementem especialmente com atividades típicas realizadas em suas empresas, com as respectivas descrições, no padrão apresentado. O documento apresentado será disponibilizado no site da FT para consulta pelos participantes.
18. Continuando os trabalhos do Projeto Piloto, o coordenador solicitou aos representantes das empresas que procedessem à apresentação das Descrições de Sistemas, Componentes, Funções, Modos e Falhas dos Sistemas, conforme alocação acordada na última reunião, ou seja:
 - a. Sistema de Comutação (MR, CHESF, ABB)
 - b. Sistema de Conexão (Buchas) (ELETROPAULO, CHESF, DOBLE)
 - c. Sistema de Supervisão e Monitoramento (DOBLE, CEMIG, SIEMENS, CEPEL)
 - d. Sistema de Preservação do Óleo (CEPEL, ELETROSUL)
 - e. Sistema de Proteção (CHESF, CEMIG)
 - f. Sistema de Resfriamento (CEPEL, ELETROSUL)
 - g. Sistema Ativo (CEPEL, ABB, ELETROPAULO)
 - h. Sistema Estrutural (CEMIG, ELETRONORTE)
19. Tendo em vista o tempo disponível para as apresentações, foi solicitado aos representantes que resumissem cada item apresentado, considerando que serão objeto de análises mais detalhadas pelas empresas após a distribuição do material recebido.
20. A MR realizou uma apresentação sobre os componentes, funções, falhas e modos de falha típicos de comutadores, com base em contribuição recebida da matriz da empresa, na Alemanha. Os itens ainda devem ser traduzidos da língua inglesa para o português.
21. A Eletropaulo apresentou os modos de falha e falhas funcionais relativos ao Sistema de Conexão (Buchas), colhendo sugestões dos demais participantes.
22. Embora não tenha sido apresentado na reunião, a Chesf registrou o recebimento da contribuição da Doble, devendo disponibilizar o arquivo no site da FT.
23. O Cepel apresentou os modos de falha e falhas funcionais relativos aos Sistemas Ativo, de Resfriamento e Preservação do Óleo, colhendo sugestões dos demais participantes.
24. A Cemig distribuiu e apresentou arquivo com os modos de falha e falhas funcionais do Sistema Estrutural, para avaliação dos demais participantes.



25. A Chesf distribuiu e apresentou os arquivos relativos aos modos de falha e falhas funcionais dos sistemas de proteção, recebendo sugestões dos participantes quanto ao nível de aprofundamento dos modos de falha de cada componente.
26. As empresas coordenadoras de cada sistema ficaram de enviar os arquivos com suas apresentações ajustados para a Chesf, considerando as modificações e considerações apresentadas durante a reunião, até o dia 15/12/2005.
27. De posse destes arquivos, a Chesf procederá à compilação dos dados na base de dados da FT, até 15/01/2006.
28. O coordenador alertou para a necessidade de revisão não só da denominação de cada componente e função, mas também da inclusão de descrição sucinta de cada item. A descrição deverá ser resumida, obedecendo ao padrão aprovado nesta reunião, e constar das atividades distribuídas entre as empresas, para apresentação e aprovação na próxima reunião.
29. O coordenador apresentou os trabalhos que serão necessários para a próxima etapa da metodologia, envolvendo a composição da planilha FMEA, com a Análise de Modos de Falha e Efeitos de cada sistema sob análise.
30. Para isto, o coordenador apresentou um modelo de planilha em formato Microsoft Excel, que será usada para registrar a correlação entre os Modos de Falha e as Falhas Funcionais de cada sistema. A relação de Modos de Falha e Falhas Funcionais serão obtidos via exportação de dados do bando de dados da FT, devendo ser disponibilizados pela Chesf no site da FT até o dia 15/01/2006, após recebimento das revisões das apresentações das empresas.
31. O coordenador destacou que uma coluna de células nesta planilha será utilizada para descrever os Efeitos dos Modos de Falha, após estabelecida a correlação de cada Modo de Falha com as Falhas Funcionais afetadas.
32. Foi distribuído e apresentado ainda, pelo coordenador, uma escala de avaliação de criticidades de Modos de Falha, visando utilização durante a fase de definição das consequências dos Modos de Falha. As empresas deverão avaliar e preparar sugestões sobre esta escala, inclusive com definição de possíveis níveis de corte, abaixo dos quais a criticidade não justificaria a inclusão do modo de falha na análise subsequente.
33. Este nível de corte representaria um filtro preliminar, preseleccionando modos de falha para os quais apenas manutenção corretiva seria recomendada. Conforme destacado pela CPFL, os níveis de criticidade e corte seriam orientativos e dependem da filosofia de trabalho de cada empresa, legislação vigente, penalizações, visão das empresas, país de origem, equipamento em análise, ética, meio ambiente, custos, frequências, gravidade, etc. Este fato deverá ser registrado no relatório da FT, e estendido à etapa de Análise de Consequências.



Comitê de Estudos B3 Força-Tarefa: MCC de Subestações

34. De posse destas planilhas preenchidas, o coordenador distribuirá, para avaliação na próxima reunião, os formulários FMEA consolidados, já considerando as avaliações das empresas coordenadoras de cada sistema.

35. Por deliberação dos presentes, foi mantida a seguinte distribuição de responsabilidade sobre a coordenação da análise de cada sistema, acordada entre as empresas participantes presenciais:

- | | |
|---|---|
| • Sistema de Comutação | MR , Chesf, ABB, Siemens |
| • Sistema de Conexão (Buchas) | Eletropaulo , Chesf, Doble, ABB, Siemens |
| • Sistema de Supervisão e Monitoramento | Doble , Cemig, Siemens, Copel, ABB |
| • Sistema de Preservação do Óleo | Cepel , Eletrosul, Copel, CPFL |
| • Sistema de Proteção | Chesf , Cemig, CPFL, Copel |
| • Sistema de Resfriamento | Cepel , Eletrosul, ABB, Siemens |
| • Sistema Ativo | Cepel , ABB, Eletropaulo, Siemens |
| • Sistema Estrutural | Cemig , Eletronorte, Copel, CPFL |

O coordenador propôs aumentar o número de empresas participantes em cada sistema, conforme indicado acima, podendo haver remanejamentos ou acréscimo em função do interesse de cada empresa, após contato com o coordenador. Em princípio, cada empresa poderá participar de quantos sistemas lhe interessar, além daqueles indicados.

36. Cada empresa (coordenadora) deverá analisar e preparar, para apresentação e aprovação na próxima reunião, os seguintes documentos, com a ajuda das demais empresas, relativos aos sistemas sob sua responsabilidade, constantes da etapa atual do Projeto Piloto:

- Complementação da Descrição dos Sistemas, Componentes, Funções, Modos de Falha e Falhas Funcionais
- Correlação de Modos de Falha com Falhas Funcionais de cada sistema
- Descrição dos efeitos de cada Modo de Falha de cada sistema
- Sugestão de enquadramento da criticidade de cada Modo de Falha, na escala de criticidade apresentada na reunião.

37. Os tres últimos itens deverão ser apresentados na planilha eletrônica (Microsoft Excel) apresentada na reunião, que será disponibilizada, para cada sistema, no site da FT.

38. As denominações deverão contemplar todos os componentes e funções já discutidas nas reuniões anteriores, destacando as propostas de acréscimo, eliminação e remanejamento entre sistemas. Estes últimos deverão ser destacados e de preferência negociados previamente com a empresa coordenadora do sistema destinatário do novo componente ou função. A CPFL destacou que maiores detalhamentos de descrição de componentes, funções, falhas funcionais, modos de falhas, etc., podem ser feitos dependendo da necessidade e filosofia de trabalho das empresas, devendo este aspecto ser registrado no Guia em elaboração pela FT.



Comitê de Estudos B3 Força-Tarefa: MCC de Subestações

39. Cada empresa coordenadora deverá enviar previamente sua contribuição para o coordenador, o qual se encarregará de incluí-la na base de dados do grupo, antes da próxima reunião.
40. Como item final da agenda, os participantes revisaram e aprovaram o seguinte cronograma de atividades futuras do grupo:

ATIVIDADE	INÍCIO	TÉRMINO
Nivelamento conceitual	15/07/2005	15/07/2005
Seleção das Instalações	15/07/2005	15/07/2005
Identificação dos Sistemas	15/07/2005	15/09/2005
Identificação dos Componentes	15/07/2005	15/09/2005
Identificação das Funções	15/07/2005	15/09/2005
Identificação dos Modos de Falha	17/09/2005	18/11/2005
Identificação das Falhas Funcionais	17/09/2005	18/11/2005
Análise de Modos de Falha e Efeitos (FMEA)	18/11/2005	15/02/2006
Seleção de Atividades	15/02/2006	15/04/2006
Definição da Periodicidade	15/04/2006	15/08/2006
Publicação de Base de Dados	15/08/2006	15/10/2006
Publicação do Guia de Manutenção	15/08/2006	15/10/2006
Avaliação e Extensão	15/10/2006	15/11/2006

41. Os itens achuriados correspondem a atividades já executadas pela Força Tarefa. As datas futuras neste cronograma representam marcos para as atividades. As reuniões serão convocadas em datas próximas a estes marcos.
42. Ao encerrar a reunião, o coordenador agradeceu a presença de todos, em especial à AES Eletropaulo pelas instalações e suporte logístico durante a reunião, manifestando sua satisfação com o interesse demonstrado pelo grupo, reforçando a certeza no alcance dos objetivos pretendidos.