



XIX Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica

Critérios para a realização de Ensaios Elétricos Periódicos em Equipamentos de Segurança e a utilização de Laboratórios Móveis

Francis Albert F. Nascimento	Luciano Antonio Ferraz
CEMIG	CEMIG
falbert@cemig.com.br	laferraz@cemig.com.br

Palavras-chave

Elétricos
Ensaios
Laboratório
Móvel
Segurança

Resumo

Com a revisão da norma NR-10 realizada em 2004, tornou-se ainda maior a preocupação das empresas do Setor Elétrico Nacional com a realização e registro dos ensaios elétricos realizados em equipamentos de segurança isolados para atividades em alta tensão.

Um dos desdobramentos para o cumprimento desta legislação na CEMIG foi a criação de um Grupo de Trabalho (GT) multidisciplinar com o envolvimento de profissionais das diversas áreas da empresa, como qualidade, inspeção, laboratórios de ensaios, logística, engenharias, normatização e segurança do trabalho para aperfeiçoar o processo de ensaios elétricos periódicos realizados até então.

Este grupo buscou proporcionar às áreas da empresa, que tenham necessidade de contratação externa para a realização de tais ensaios, condições adequadas que garantam a segurança e integridade das instalações, dos técnicos executores dos ensaios nestes laboratórios e principalmente dos usuários dos equipamentos ensaiados, mantendo a qualidade e confiabilidade dos métodos e procedimentos adotados nos ensaios realizados.

O objetivo deste trabalho foi estabelecer os critérios técnicos e de segurança a serem observados para a realização de ensaios elétricos periódicos em EPIs e EPCs na CEMIG, de modo a garantir a segurança dos empregados usuários e atender aos requisitos da NR-10 em especial os itens 10.4.3.1 e 10.7.8.

1. INTRODUÇÃO

Apesar de já ser uma realidade no setor a utilização dos laboratórios móveis para a realização de ensaios elétricos, não existe ainda uma regulamentação oficial para a certificação exclusiva destas unidades, móveis através de organismos oficiais.

A CEMIG possui, entre outros, dois laboratórios fixos próprios (localizados em Belo Horizonte) onde são realizados ensaios elétricos em equipamentos de segurança, um deles tem o foco na inspeção e ensaios de recebimento, visando garantir a qualidade dos equipamentos adquiridos, o outro presta serviços de ensaios periódicos visando atender a demanda das áreas para fins de garantir a segurança dos usuários de equipamentos em uso e cumprir as determinações da NR10, neste trabalho iremos nos ater apenas a esta situação.

O intervalo de realização dos ensaios periódicos em EPIs e EPCs isolados não estava padronizado na empresa, havendo divergência nos prazos de realização dos mesmos entre as diversas áreas da empresa.

Neste trabalho exploramos de forma resumida a atuação do GT que buscou definir a padronização dos prazos de realização dos ensaios elétricos em EPIs e EPCs da CEMIG e a criação de uma norma interna para a aceitação dos ensaios realizados através da contratação externa de laboratórios móveis, destacando os ganhos e aplicação destas ações no processo interno de gestão de equipamentos de segurança.

Após a conclusão dos trabalhos houve um ganho significativo no processo com a redução do tempo de espera, diminuição na demanda para os laboratórios internos e garantia da qualidade dos serviços prestados por fornecedores externos através de laboratórios móveis.

2. DESENVOLVIMENTO

Devido à grande dimensão do estado de Minas Gerais, onde a CEMIG atua em mais de 96% de seu território, nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia, com um universo de trabalhadores próprios que interagem diretamente no SEP estimado em torno de 4.500 pessoas, a centralização dos ensaios periódicos nos laboratórios próprios, localizados na capital do estado, dificulta que as cidades do interior, muitas delas distantes, faça o envio dos materiais a serem ensaiados, considerando não só o tempo de deslocamento, mas também o tempo de execução dos ensaios e de retorno e distribuição dos mesmos para sua utilização pelos empregados.

Após o início dos trabalhos o GT responsável identificou diversos fatores que estavam impactando de forma negativa no processo de realização dos ensaios elétricos periódicos em equipamentos de segurança na CEMIG, como a interpretação errônea sobre o cumprimento de aspectos legais, definição de prazos de realização dos ensaios sem considerar todos os critérios técnicos necessários, interferência de pessoas externas gerando uma burocratização desnecessária ao processo, e principalmente uma elevação considerável nos custos para a empresa com:

- custo de transporte do material até o laboratório;
- aumento do estoque de equipamentos de reserva para substituir o mesmo durante o período de realização dos ensaios;
- diminuição da vida útil do equipamento pelo excesso de ensaios realizados num curto período de tempo;
- aumento do prazo para devolução do equipamento em virtude de sobrecarga de trabalho no laboratório, gerando insatisfação nas áreas;
- necessidade de investimentos para a expansão de equipamentos e pessoal no laboratório para execução dos ensaios na periodicidade que estava sendo realizado;

Através desta análise foi identificada a necessidade de elaboração de padrões corporativos a serem seguidos por todas as áreas contendo, no mínimo, a definição dos prazos adequados para a realização dos ensaios periódicos e os critérios técnicos e de segurança para a realização dos ensaios através de laboratórios móveis de fornecedores externos.

Foram consideradas nos estudos do GT todas as normas técnicas e padrões estabelecidos na legislação nacional (ABNT) e internacional aplicável, bem como as práticas adotadas pela CEMIG e por outras empresas do setor elétrico.

A definição dos novos prazos periódicos para a realização dos ensaios elétricos periódicos levou em conta também o histórico do índice de reprovos nos ensaios para cada tipo de equipamento e estão listados na tabela abaixo:

Tabela 1: Periodicidade de realização dos Ensaios Elétricos Periódicos na CEMIG

Equipamento de Proteção	Periodicidade de Ensaios Elétricos
Capacetes de segurança	Não são realizados ensaios elétricos periódicos. (*)
Lençol Isolante Classe 0	A cada 12 meses.
Lençol Isolante Classe 4 Linha Viva	A cada 6 meses.
Luva Isolante Classe 00	A cada 12 meses.

Equipamento de Proteção	Periodicidade de Ensaio Elétricos
Luva Isolante Classe 0	A cada 12 meses.
Luva Isolante Classe 2	A cada 12 meses.
Luva Isolante Classe 2 Linha Viva	A cada 6 meses.
Luva Isolante Classe 3	A cada 12 meses.
Luva Isolante Classe 3 Linha Viva	A cada 6 meses.
Luva Isolante Classe 4	A cada 12 meses.
Luva Isolante Classe 4 Linha Viva	A cada 6 meses.
Manga Isolante Classe 0	A cada 12 meses.
Manga Isolante Classe 1	A cada 12 meses.
Manga Isolante Classe 2 Linha Viva	A cada 6 meses.
Manga Isolante Classe 3 Linha Viva	A cada 6 meses.
Manga Isolante Classe 4 Linha Viva	A cada 6 meses.
Roupa Condutiva	A cada 12 meses.

(*) Foram realizados diversos ensaios em capacetes com integridade física nos mais diversos estados de conservação (desde equipamentos semi novos até aqueles considerados em condição de descarte) e os resultados obtidos nos ensaios, demonstraram que as condições de conservação, higienização, guarda e inspeção visual diária, determinadas no Manual de EPI da CEMIG, e na instrução corporativa IT-SESMT-4.4.6-001 - Coordenação e definição de critérios para a utilização de EPI, nos quais todos os empregados são treinados, além do método e da distância de trabalho garantem a confiabilidade dos mesmos.

A determinação da empresa é de que caso seja constatada nestas inspeções visuais qualquer alteração que possa suscitar dúvida com relação à confiabilidade do equipamento o mesmo deve ser imediatamente recolhido e substituído.

Foram elaboradas duas instruções corporativas regulamentando a questão interna dos ensaios elétricos periódicos na CEMIG, sendo identificadas por:

- IT-SESMT-4.5.1-001 - Critérios para Ensaio Elétricos em EPIs, EPCs e Ferramentas Isoladas
- IT-SESMT-4.5.1-002 - Critérios para a Realização de Ensaio Elétricos Periódicos em Equipamentos de Segurança utilizando Laboratórios Móveis

Nesta segunda instrução estão definidos, entre outras coisas, os critérios técnicos e de segurança para a utilização dos laboratórios móveis conforme abaixo.

Critérios de Segurança:

- O Gerente ou RT da área deve designar um empregado da Cemig para acompanhar a realização dos ensaios pelo laboratório móvel (LM) em tempo integral e exigir a comprovação da documentação de capacitação/ qualificação dos integrantes da equipe.

- Para a realização dos ensaios é obrigatório que sejam seguidos todos os itens de segurança constantes dos procedimentos, bem como a utilização dos EPIs necessários.
- Antes da realização das atividades é obrigatório a elaboração da análise de riscos e a implementação das medidas de controle adequadas aos riscos identificados.
- A equipe do LM deve providenciar a sinalização e o isolamento da área através de barreira física que impeça o acesso indevido de pessoas externas à atividade no local dos ensaios.
- O LM deve possuir dispositivos de desligamento automático para impedir o acesso dos operadores à área de ensaios durante a aplicação da tensão de ensaio ou a energização do circuito com a presença de pessoas dentro desta área. Devem ser utilizados preferencialmente dispositivos controlados por micro switch ou tomadas.
- O LM deve possuir placas de advertência e sinalização luminosa com lâmpadas vermelha e verde indicando início e término da aplicação da tensão de ensaio.
- A fonte de alta tensão deve ser mantida aterrada durante o período de substituição dos equipamentos sob teste.
- O veículo do LM deve ser mantido aterrado durante todo o procedimento de ensaios.
- A equipe do LM deve dispor de procedimento para instalação, medição e registro da resistência do aterramento máximo de 10 ohms.
- O LM deve possuir, no local, cópia do Procedimento de Atendimento à Emergência - PAE a ser seguido em caso de acidentes ou emergências.

Critérios Técnicos:

- O LM deve possuir os equipamentos necessários a realização de cada tipo de ensaio, de acordo com as respectivas normas nacionais e internacionais em vigor.
- O LM deve possuir uma lista relacionando os ensaios que o mesmo está aparelhado e habilitado a realizar.
- O certificado de calibração dos equipamentos do LM deve ter rastreabilidade à RBC.
- Os procedimentos para a realização dos ensaios, bem como as normas aplicáveis devem estar disponíveis para consulta no local.
- Devem ser observadas as condições adequadas de transporte, acondicionamento e utilização de todos os componentes do LM, garantindo seu perfeito funcionamento.

Os ensaios periódicos devem ser feitos de acordo com a periodicidade definida na instrução corporativa IT-SESMT-4.5.1-001 - Critérios para Ensaio Elétrico em EPIs EPCs e Ferramentas Isoladas e com os Planos de Controle e Verificação específicos das áreas de Engenharia da Empresa.

Os dispositivos, acessórios e tanques utilizados nos ensaios de tensão aplicada devem ter as dimensões adequadas à realização dos ensaios de acordo com os níveis de tensão exigidos nas normas. Recomenda-se que, se existentes, sejam utilizadas preferencialmente as normas nacionais.

Para os ensaios elétricos periódicos nos EPIs e EPCs em uso na empresa, foram definidos critérios de realização obedecendo a legislação em vigor e estipulando os níveis de tensão aplicáveis e o tempo (duração) de realização dos ensaios conforme descritos na tabela 2.

Tabela 2: Padrão CEMIG para a realização dos Ensaios Elétricos Periódicos

PADRÃO PARA ENSAIOS PERIÓDICOS - CEMIG												
Equipamento	Normas aplicáveis	Tensão de Ensaio (kV)										Tempo de Ensaio (min)
		Classe de Isolamento						Tensão de Trabalho				
		0.0	0	1	2	3	4	15kV	25kV	35kV	Outros	
Barreira isolante	22000 - ER/SE - 58							20	30	40		3
Calha isolante								20	30	40		3
By-pass / suporte By-pass	NBR 11856; ASTM F2321							20	30	40		3
Cobertura flexível	ASTM-D1049; ASTM D1050; ASTM F712; ASTM F968				20	30	40					3
Cobertura rígida					20	30	40					3
Lençol de borracha isolante	ASTM-D1048		5	10	20	30	40					1
Luva de borracha isolante	NBR 10622 ou ASTM D120	2,5	5	10	20	30	40					1
Manga de borracha isolante	NBR 10623 ou ASTM D1051	2,5	5	10	20	30	40					1
Vara telescópica	NBR 14540; ASTM F711; ASTM F1826										100 kV (30cm)	1
Bastão de manobra											100 kV (30cm)	1

Nota: As coberturas flexíveis e rígidas devem ser testadas com base nos valores de tensão de ensaio definidas para as coberturas flexíveis.

O desenvolvimento do projeto ora apresentado pode ser visualizado através do andamento das ações previstas conforme cronograma abaixo

AÇÃO	STATUS
Criação do GT para estudo e desenvolvimento das ações relativas aos ensaios elétricos periódicos na empresa.	Concluído
Elaboração e divulgação das instruções corporativas.	Concluído
Implementação dos novos critérios definidos pelo GT no laboratório da empresa.	Concluído
Recebimento e análise da documentação dos fornecedores externos proprietários de laboratórios móveis interessados em prestar serviços para a CEMIG.	Concluído (2 fornecedores)
Acompanhamento em campo para verificação e análise dos procedimentos seguidos pelo laboratório móvel de acordo com instruções corporativas.	Concluído (2 fornecedores)
Reunião com os fornecedores para feedback do acompanhamento e proposição de ajustes necessários.	Concluído (2 fornecedores)
Análise das adequações e acompanhamento final em campo para a habilitação do Laboratório Móvel para prestação de serviços na CEMIG.	Em andamento (1 fornecedor)

3. CONCLUSÕES

Com a ampliação do intervalo entre os ensaios periódicos já houve um reflexo imediato na redução da demanda de ensaios para o laboratório próprio permitindo que o mesmo pudesse trabalhar com uma margem de tempo mais adequada às suas necessidades e com um cronograma mais ágil, melhorando o atendimento às diversas áreas da empresa.

Apenas para fins de comparação, após a implantação dos critérios determinados por este GT, ocorrido em setembro de 2009, foi constatada uma redução de cerca de 50% no volume mensal de peças ensaiadas pelo laboratório da empresa, sendo verificado um pico máximo de redução, até o momento de 65%, verificadas conforme dados abaixo:

Agosto/2009: 5405 peças ensaiadas

Novembro/2009: 1941 peças ensaiadas

Fevereiro/2010: 2757 peças ensaiadas

Com a redução no tempo de aplicação da tensão de ensaio em alguns equipamentos, acreditamos estar contribuindo para o aumento da vida útil do mesmo, uma vez que o estresse causado ao material por ser constantemente submetido por um tempo elevado a uma tensão muito superior a tensão de uso do mesmo.

Com a padronização do intervalo de realização dos ensaios periódicos baseados em critérios técnicos e de segurança, houve um alinhamento entre as diversas áreas, gerando também uma desburocratização no processo de ensaios elétricos em EPIs e EPCs.

Estas ações contribuirão também de forma positiva na redução de custos da empresa, pela diminuição do estoque e quantitativo de equipamentos em uso devido aos testes “menos agressivos” e com intervalos de realização maiores entre os ensaios.

A especificação de padrões mínimos a serem seguidos pelos laboratórios móveis de fornecedores externos, assim como a análise técnica prévia de toda a documentação dos mesmos trouxe a empresa uma maior confiabilidade neste tipo de contratação, oferecendo as diversas áreas da empresa uma nova opção de realização dos ensaios periódicos, mantendo-se a qualidade dos ensaios realizados e principalmente garantido a segurança de nossos empregados que farão uso destes EPIs e EPCS em sua rotina diária de trabalho.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISSO/IEC 17025: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro, 1989

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION: IEC 60895 – Live working - Conductive clothing for use at nominal voltage up to 800 kV a.c. and +/- 600 kV d.c. Switzerland, 2002.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION: IEC 60903 – Live working - Gloves of insulating material. Switzerland, 2002.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 6:** Equipamentos de Proteção Individual. Brasília, 2001

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 10:** Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Brasília, 2004

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY ASSESSMENT SERIES. OHSAS 18001: Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional – Requisitos.