



GERENCIAMENTO DE RISCOS EM MANUTENÇÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO ENERGIZADAS

GMI
Antonio Carlos Vieira de Souza

As regras de regulação no SEB penalizam a realização de atividades com a indisponibilidade de ativos, daí a necessidade da realização de trabalhos com equipamentos energizados e neste aspecto o segmento de manutenção de linhas de transmissão tem um relevante destaque no assunto.

Este trabalho compara diversas metodologias de análises de riscos nas atividades que envolvem trabalhos em linhas de transmissão energizadas, com o objetivo de determinar os riscos mais significativos associados a essas atividades.

A política de manutenção das linhas de transmissão no sistema elétrico brasileiro é feita de forma preditiva e preventiva com base na condição dos componentes destes ativos, onde a predição é feita através do processo de inspeção e a prevenção é feita na substituição de componentes a partir da condição detectada nas inspeções.

Após a detecção de anormalidades pela inspeção, faz-se necessária as intervenções para trocas preventivas de componentes na iminência da quebra, onde os trabalhos são realizados com as linhas de transmissão energizadas e são aplicadas as técnicas de manutenção de linhas energizadas através dos métodos à DISTÂNCIA e ao POTENCIAL.

O método à distância consiste na intervenção com a linha energizada em que o eletricista, distante do potencial e manuseando bastões isolantes, executa os diversos trabalhos de manutenção.

O método ao potencial consiste na intervenção com a linha energizada em que o eletricista de manutenção fica em contato elétrico, por qualquer intervalo de tempo, com partes energizadas, estando ele isolado de outros potenciais, para isso deve obrigatoriamente utilizar vestimenta condutiva.



A NR 10 define de avaliação prévia, estudo e planejamento das atividades e ações a serem desenvolvidas no local, buscando as melhores técnicas de segurança aplicáveis ao serviço, ou seja, realizar a gestão dos riscos, onde dentre as técnicas destacam-se:

- Análise por Listas de Verificações;
- Análise Preliminar de Riscos – APR;
- Análise de Perigos e Operacionalidade - HAZOP ;
- Análise por Árvore de Falhas FTA e
- Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos (FMEA).

- O checklist pode identificar e reconhecer perigos e proteger da submissão em relação aos padrões aceitos no projeto.
- O checklist pode ser adaptado para casos em que a maioria dos perigos dos processos foram identificados, eliminados ou reduzidos, baseados na experiência operacional.
- Para o caso em que há diversos riscos envolvidos como manutenção de linhas de transmissão energizadas esta técnica não é recomendada, principalmente por que não quantifica os riscos.

Essa técnica consiste na primeira abordagem sobre o objeto de estudo, daí chamar-se preliminar. Seu foco de atuação consiste no estudo, durante a fase de concepção ou desenvolvimento de um novo sistema, com o fim de se determinar os perigos que poderão estar presentes na sua fase operacional.

INTERVENÇÃO :	SUBSTITUIÇÃO DE CABO PARA RAO DANIFICADO SE/CTG PORTICOS RB07/RD07 RB06/RD06 RB10/RD10			
RISCOS	CAUSAS	EFEITOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS CORRETIVAS
ETAPA: Acesso dos eletricitas as estruturas elevadas				
Queda do eletricista durante o acesso as estruturas elevadas	Falta ou uso inadequado do cinto de segurança	Contusões, escoriações e traumatismo	Utilizar e supervisionar o uso de EPI's: botinas de segurança, cintos de segurança e capacetes	Ter veículo para atendimento imediato ao acidentado e Hospital pre definido para socorros de urgência



O estudo de identificação de perigos e operabilidade, conhecido como HAZOP (Hazard and Operability Studies), é uma técnica de análise qualitativa desenvolvida para examinar as linhas de processo, identificando perigos e prevenindo problemas.

Análise de Perigos e Operabilidade					
Unidade					
Sistema:			Equipe:		Data:
Localização do Nó:					Página:
Item	Devio	Causas	Consequências	Salvaguardas	Observações

A FTA é um método sistemático para determinar e exibir a causa de um grande evento indesejável.

O método inicia com o topo (ou final) do evento e desenvolve uma árvore lógica, mostrando as causas de evento por meio do uso de operadores lógicos ‘e’ e ‘ou’.

A análise da árvore de falha identifica pequenos grupos de eventos iniciadores, resultando no evento principal disposto no topo da árvore.

A FTA é uma técnica dedutiva para a determinação de causas potenciais de acidentes e de falhas no sistema, além do cálculo de probabilidade de falhas.

A FMEA é uma ferramenta que tem por finalidade, evitar, utilizando técnicas de análise das falhas potenciais e propostas de ações de melhoria, a ocorrência de falhas no projeto do produto ou do processo.

O objetivo básico desta ferramenta é reduzir a probabilidade do produto ou processo falhar durante sua operação, ou seja, busca-se aumentar a confiabilidade, que é a probabilidade de falha do produto/processo.

A FMEA tem POR objetivos: o reconhecimento e avaliação das falhas potenciais em produtos ou processos, identificar e tomar ações que possam eliminar ou reduzir a probabilidade de ocorrência destas falhas e documentar o estudo de forma a referenciar e auxiliar revisões e desenvolvimentos futuros do processo ou projeto

A QS 9000, define como Número de Probabilidade de Risco – NPR, que é definido como o produtório entre (S) severidade, (O) ocorrência e (D) detecção de cada modo de falha: $NPR=S*O*D$.

A severidade define o quanto catastrófico pode ser o efeito da falha, quanto maior for o valor da severidade mais danoso é o efeito da falha.

A ocorrência define a probabilidade de falhas de um componente, neste caso a QS 9000 usa a taxa de falhas para ajudar na classificação e quanto maior essa probabilidade, maior será o número de O.

A detecção gradua o nível de dificuldade para encontrar defeitos, que podem levar o sistema à falha.

FMEA de Processo - Cadeias de Isoladores Cerâmicos

Função	Modo de Falha Potencial	Efeitos Potenciais da Falha	Severidade	Causas Potenciais das Falhas	Ocorrência	Detecção	NPR	Ações Recomendadas	Resultados das Ações Recomendadas			
									Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Sustentação mecânica dos cabos condutores	Não sustentar os cabos	Queda do cabo ao solo, ou sobre estruturas, danos materiais e pessoais	10	Oxidação do pino dos isoladores	3	4	120	Duplicação das cadeias de isoladores	9	1	4	36
								Utilização de isoladores com maior capacidade mecânica	9	2	4	72
								Utilização de isoladores poliméricos	10	2	4	80
								Inspeção Minuciosa	9	1	1	9
				Desatrelamento de cadeia por erro de montagem	2	4	80	Inspecionar após manutenção	9	1	1	9
				Oxidação das ferragens de sustentação	3	4	120	Inspeção Minuciosa	9	1	1	9

A manutenção de LT através de intervenções energizadas é importante para continuidade do fornecimento de energia elétrica com qualidade.


A lista de verificação não é eficiente para gestão de segurança por não quantificar e gerir os riscos.


A APR, HAZOP e FMEA apresentam melhor possibilidade de qualificação dos riscos, sendo que a FMEA permite tanto a quantificação dos riscos quanto das ações preventivas tomadas para uma melhor gestão dos riscos no processo.

ANTONIO CARLOS VIEIRA DE SOUZA

 (71) 3281-2220

 (71) 98834-2040

 avsouza@chesf.gov.br

 www.chesf.gov.br