



CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA



Universidade Federal
de Campina Grande

RAFHAEL SILVA GONZAGA



Centro de Engenharia
Elétrica e Informática

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO
BORBOREMA ENERGÉTICA S.A



Departamento de
Engenharia Elétrica



Campina Grande
2017

RAFHAEL SILVA GONZAGA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO
BORBOREMA ENERGÉTICA S.A.

*Relatório de Estágio Integrado submetido à
Coordenação do curso de graduação em
Engenharia Elétrica da Universidade Federal de
Campina Grande como parte dos requisitos
necessários para a obtenção do grau de
Bacharel em Ciências no Domínio da
Engenharia Elétrica.*

Professor Ubirajara Rocha Meira, Dr. Eng.
Orientador

Campina Grande
2017

RAFHAEL SILVA GONZAGA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO
BORBOREMA ENERGÉTICA S.A.

*Relatório de Estágio Integrado submetido à
Coordenação do curso de graduação em
Engenharia Elétrica da Universidade Federal de
Campina Grande como parte dos requisitos
necessários para a obtenção do grau de
Bacharel em Ciências no Domínio da
Engenharia Elétrica.*

Aprovado em / /

Professor André Dantas Germano, Dr. Eng.
Universidade Federal de Campina Grande
Avaliador

Professor Ubirajara Rocha Meira, Dr. Eng.
Universidade Federal de Campina Grande
Orientador, UFCG

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter me dado saúde e sabedoria para enfrentar os desafios superados e fornecido todos os meios necessários para a conclusão deste curso.

Aos meus pais, Verinaldo e Noilma, os quais não mediram esforços para que eu lograsse êxito na minha jornada, bem como meus irmãos Raissa e Matheus que viram de perto toda minha caminhada até o fim deste curso.

Aos meus demais familiares, por todo carinho, incentivo e motivação em horas de desânimo a fim de ajudarem a alcançar meus objetivos.

Aos amigos feitos durante a graduação, que puderam dividir a carga das dificuldades encontradas no percurso bem como os amigos feitos no intercâmbio, dos quais dividi momentos marcantes da minha vida.

Ao meu orientador Ubirajara Meira pelo empenho em orientar-me na realização deste trabalho.

Ao meu supervisor de estágio, Ricardo Schneeweiss, que me orientou e possibilitou a realização do estágio de forma excelente para meu desenvolvimento profissional.

Agradeço à empresa Borborema Energética e seus funcionários pelo acolhimento e empenho em proporcionar-me inúmeros aprendizados.

Agradeço ao corpo docente, à direção e à administração do DEE nas pessoas de Adail, Tchaikovsky por todo trabalho e empenho na formação dos alunos de Engenharia Elétrica.

Finalmente, agradeço a todos que, de alguma forma, passaram pela minha vida e contribuíram para a construção e realização desta conquista.

“A persistência é o caminho do
êxito.”

Charles Chaplin.

RESUMO

Apresenta-se neste relatório as atividades desenvolvidas durante o estágio integrado realizado na usina termoelétrica Borborema Energética S.A, localizada no município de Campina Grande - PB a qual pertence ao grupo Bolognesi. O estágio integrado foi realizado no setor elétrico da empresa, onde foram realizadas atividades relacionadas a manutenções periódicas de vários equipamentos da planta, manutenção da subestação de 230 kV, desenvolvimento de procedimentos operacionais, elaboração de relatórios, informativos técnicos e organogramas de processos além de acompanhamento dos técnicos em serviços elétricos. No período em que o estágio foi realizado, aprimorou-se os conhecimentos aprendidos durante a graduação, aliado ao ganho de experiência pessoal profissional, colaborando assim para um bom crescimento no início da vida profissional.

Palavras-chave: Borborema Energética, Engenharia Elétrica, Usina Termoelétrica.

ABSTRACT

This report presents the activities carried out during the integrated stage carried out at the Borborema Energética S.A. - BESA thermoelectric power plant located in the city of Campina Grande - PB, which belongs to the Bolognesi group. The integrated stage was carried out in the company's electrical sector, where activities related to periodic maintenance of various plant equipment were carried out, maintenance of the 230 kV substation, development of operational procedures, preparation of reports, technical information and process charts, in electrical services. In the period in which the internship was accomplished, the knowledge learned during graduation was improved, together with the gain of personal and professional experience, thus contributing to a good growth in the beginning of the professional life.

Keywords: Borborema Energética, Electrical engineering, Thermoelectric power plant.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Instituições do setor elétrico..... | 15 |
| Figura 2 – Logotipo do grupo Bolognesi..... | 17 |
| Figura 3 – Foto aérea da empresa Borborema Energética. | 18 |
| Figura 4 – Planta baixa da UTE..... | 19 |
| Figura 5 - Setor de recebimento de combustível..... | 20 |
| Figura 6 - Sala de controle. | 21 |
| Figura 7 - Sala de máquinas..... | 22 |
| Figura 8 - Subestação 230 kV..... | 23 |
| Figura 9 - Gerador AVK | 26 |
| Figura 10 – Pontos de corona no cabeamento do estator..... | 27 |
| Figura 12– Acoplamento magnético danificado. | 28 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-------|---|
| ANEEL | Agência Nacional de Energia Elétrica |
| CCEE | Câmara de Comercialização de Energia Elétrica |
| CHESF | Companhia Hidroelétrica do São Francisco |
| OCB1 | Óleo combustível com baixo teor de enxofre |
| SF6 | Hexafluoreto de Enxofre |
| WFi | Wartsila Finlândia |
| WOIS | Wartsila Operator Interface System |
| NR-10 | Norma Regulamentadora nº 10 |
| ONS | Operador Nacional do Sistema Elétrico |
| SIN | Sistema Integrado Nacional |
| UTE | Usina Termoelétrica |

LISTA DE UNIDADES

| | |
|-----|--------------------------------------|
| kV | Quilovolt |
| MW | Megawatt |
| kg | Quilograma |
| cm | Centímetros |
| psi | Libras por plegada quadrada absoluta |

SUMÁRIO

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Introdução..... | 13 |
| 1.1 | Objetivos do Estágio..... | 13 |
| 1.2 | Estrutura do Relatório..... | 13 |
| 2 | O setor Elétrico no Brasil..... | 15 |
| 2.1 | Usina Termelétrica | 16 |
| 3 | A Empresa..... | 17 |
| 3.1 | áreas da Usina | 18 |
| 3.1.1 | Recebimento de Óleo | 19 |
| 3.1.2 | Sala de Controle | 20 |
| 3.1.3 | Sala de Máquinas | 21 |
| 3.1.4 | Subestação 230 kV | 22 |
| 4 | Atividades Desenvolvidas..... | 23 |
| 4.1 | Elaboração de Procedimentos Operacionais | 23 |
| 4.2 | Atualização do Prontuário das Instalações Elétricas | 24 |
| 4.3 | Acompanhamento de Manutenção em Geradores..... | 25 |
| | Conclusão..... | 29 |
| | Referências..... | 30 |
| | APÊNDICE – Check List de NR 10..... | 31 |

1 INTRODUÇÃO

Este presente relatório tem como objetivo apresentar as atividades desenvolvidas na Usina Termoelétrica (UTE) Borborema Energética S.A durante a realização do estágio integrado, o qual é componente curricular obrigatório para obtenção do bacharelado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Campina Grande.

Iniciado no dia 03 de abril de 2017, o estágio foi celebrado até o dia 07 de agosto do mesmo ano, tendo ao seu fim uma renovação de contrato por mais 45 dias, finalizando assim em 22 de setembro de 2017, totalizando 720 horas em cumprimento da carga horária para integralização da disciplina.

1.1 OBJETIVOS DO ESTÁGIO

O principal objetivo do estágio é aplicar em prática os conhecimentos adquiridos na graduação e proporcionar assim ao estudante uma experiência profissional inicial, fundamental para sua formação acadêmica.

Durante o estágio várias atividades foram desenvolvidas, das quais podemos destacar a elaboração e correção de procedimentos operacionais, elaboração de relatórios e informativos técnicos, acompanhamento dos técnicos em serviços elétricos, além da análise e proposição de projetos de melhoria em problemas elétricos na planta bem como auxílio na atualização do prontuário das instalações elétricas.

Dentre estas, nos capítulos a seguir, estão detalhadas as atividades julgadas mais significativas: elaboração de procedimentos operacionais, acompanhamento de manutenção de geradores elétricos e atualização de prontuário de NR10.

1.2 ESTRUTURA DO RELATÓRIO

Este relatório foi desenvolvido em quatro tópicos, onde no primeiro tópico, foi apresentada a introdução e os objetivos deste trabalho.

No tópico de número 2 é apresentada uma breve descrição sobre a empresa na qual foi realizado o estágio. O capítulo 3 são descritas as atividades realizadas durante o desenvolvimento do estágio.

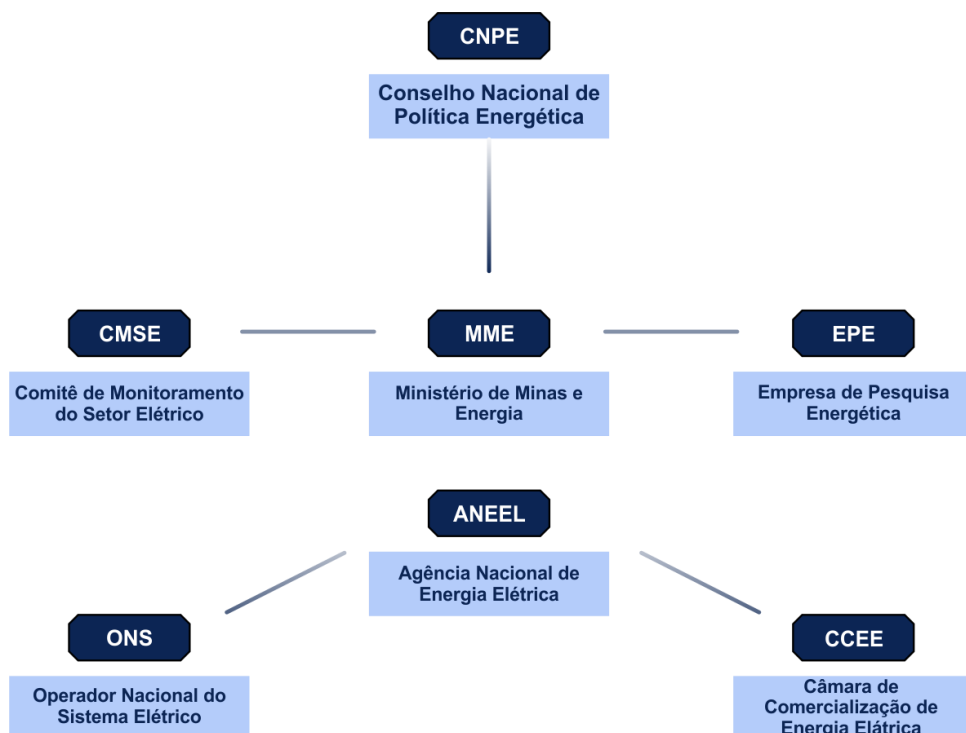
Finalmente, o relatório é finalizado, no tópico 4, no qual são apresentadas as conclusões e considerações finais acerca do estágio.

2 O SETOR ELÉTRICO NO BRASIL

A energia Desde a Revolução Industrial, a competitividade econômica dos países e a qualidade de vida de seus cidadãos são intensamente influenciadas pela energia. Até o início dos anos noventa, o Brasil ainda dependia muito de iniciativas governamentais para o desenvolvimento do setor elétrico. Com a finalidade de viabilizar uma reforma e expandir o referido setor, a participação do capital privado foi incorporada nesta área e assim iniciou-se a concepção do Novo Modelo.

Com o Novo Modelo, foram criadas algumas instituições, as quais tinham responsabilidades distintas, mas comunicavam-se entre si. A Figura a seguir, possibilita a visualização disto.

Figura 1 – Instituições do Setor Elétrico no Brasil



Fonte: Bolognesienergia

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL): Tem como função regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, promoção de licitações na modalidade de leilão, para a contratação de energia elétrica pelos Agentes de Distribuição do Sistema Interligado Nacional (SIN).

Operador Nacional do Sistema Elétrico(ONS): Operar, supervisionar e controlar a geração de energia elétrica no SIN, e administrar a rede básica de transmissão de energia elétrica no Brasil, atender os requisitos de carga, otimizar custos e garantir a confiabilidade do sistema.

Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE): Regulação do relacionamento entre os produtores e compradores de energia elétrica apuração dos montantes de energia elétrica comercializados, realização de leilões de compra e venda de energia elétrica, por delegação da ANEEL.

2.1 USINA TERMELÉTRICA

Podemos definir uma Usina Termelétrica (UTE) como uma instalação industrial usada para geração de energia elétrica através do uso da energia calorífica, a qual pode ser obtida através da queima de produtos derivados do petróleo, de carvão mineral, biomassa ou gases.

Apesar de existirem vários processos para se obter a geração de energia, este trabalho se destina a tratar, da obtenção por meio de um gerador acoplado em um motor de combustão interna a diesel ou OCB1. Aos motores de combustão, são acoplados alternadores/geradores que uma vez impulsionados pelo movimento de rotação do motor, geram energia elétrica. É dado o nome da junção motor/alternador de Grupos Geradores (GG). As termelétricas possuem diversos desses grupos geradores, a fim de obter uma maior potência energética para suprir as necessidades energéticas de uma região específica, variando de planta a planta a capacidade instalada para geração.

3 A EMPRESA

A Borborema Energética S.A, é uma usina termoelétrica especializada em geração de energia elétrica através de combustão (queima de combustível) transformando energia mecânica em energia elétrica e com capacidade instalada para produzir 169 MW, o que garante energia para abastecer uma população de mais de quinhentos mil habitantes.

Inaugurada em 2011, em Campina Grande, no interior da Paraíba, a Borborema Energética atua com exclusividade, atendendo a 36 distribuidoras localizadas em vários Estados, incluindo a Paraíba.

A referida UTE faz parte do grupo Bolognesi, que nasceu em 1973 de uma empresa com grandes projetos, e que hoje atua em diferentes áreas, como: obras públicas, concessões rodoviárias, cemitério parque, tratamento de água, geração de energia, construção civil pesada e equipamentos cirúrgicos.

Atualmente suas usinas possuem ao todo uma capacidade de geração de energia de 1.200 MW somando as usinas térmicas, eólicas, hidrelétricas e de biomassa já existentes. Com os novos projetos a serem entregues até 2019, a potência instalada ultrapassará os 4.000 MW (BOLOGNESI, 2015). Na Figura 1 é mostrado o logotipo do grupo Bolognesi.

Figura 2 - Logotipo do grupo Bolognesi.



BOLOGNESI

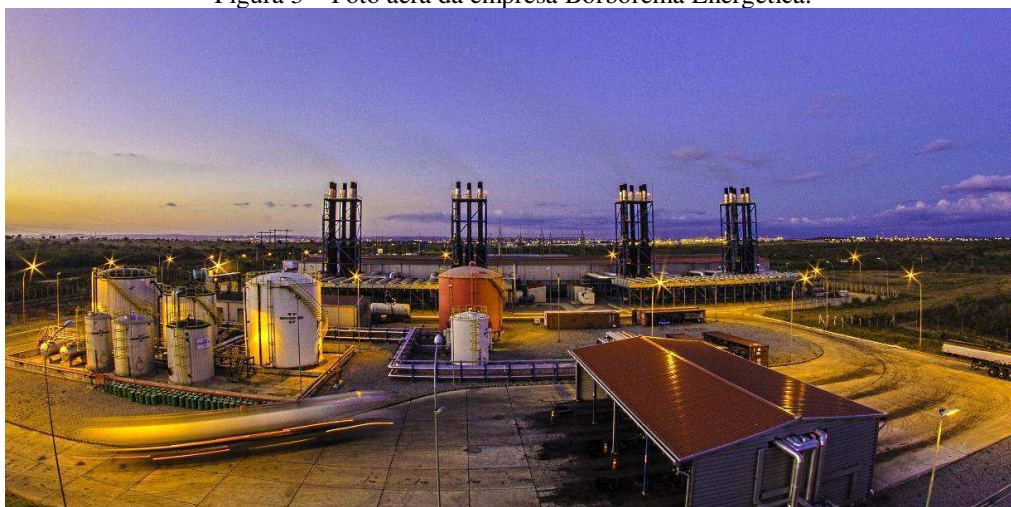
Fonte: (BOLOGNESI, 2015).

A energia é produzida através da rotação de motores desenvolvidos e fabricados pela Wartsila, uma empresa Finlandesa que atua no Brasil desde 1990 e emprega,

atualmente, cerca de 700 funcionários em oito estados: Rio de Janeiro, Amazonas, Rondônia, Pernambuco, Ceará, Paraíba, Maranhão e Espírito Santo. Ao todo, são mais de 29 usinas termelétricas no país, ultrapassando a marca de 2,5 GW de potência instalada (WARTSILA, 2017).

A energia gerada pela usina é entregue à subestação da Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF), em Campina Grande, que através de suas linhas de transmissão encaminha para as distribuidoras espalhadas por todo o país. Na Figura 3 é possível observar as instalações da empresa via imagem aérea.

Figura 3 – Foto aérea da empresa Borborema Energética.

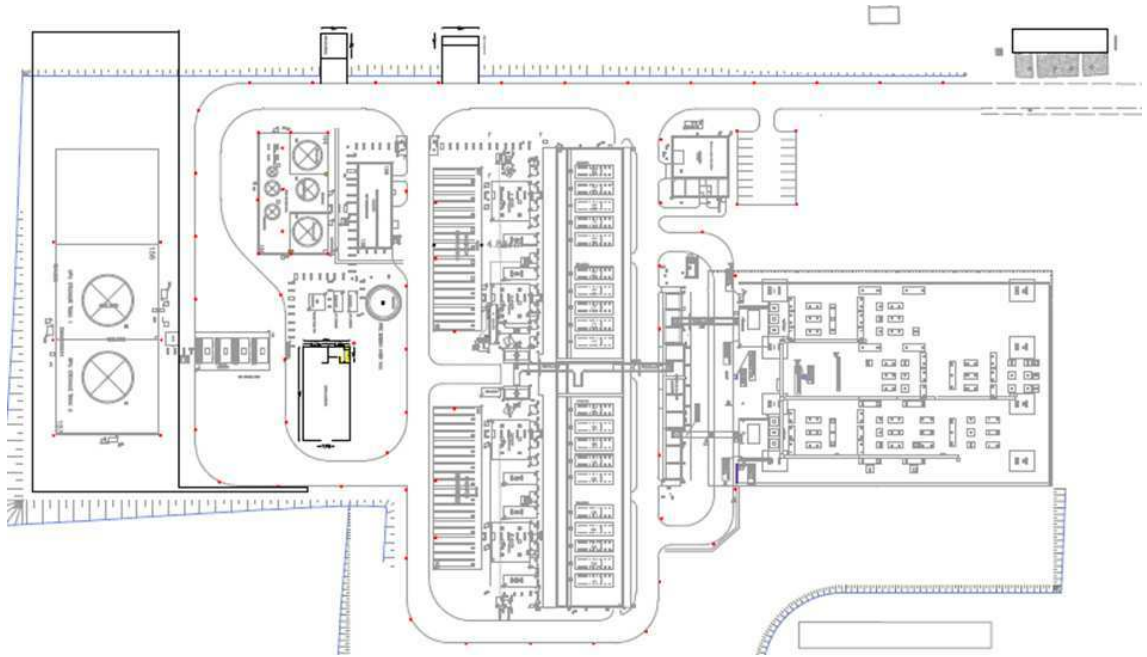


Fonte: (BORBOREMA ENERGÉTICA, 2017).

3.1 ÁREAS DA USINA

A UTE possui diversos setores, dentre os quais destacamos o recebimento de óleo, oficina mecânica, sala de controle, sala de máquinas, estação de tratamento de água, sala de tratamento de combustível, sala de baixa tensão, sala de média tensão, subestação, bloco administrativo e almoxarifado. A seguir, podemos visualizar na Figura 4, a planta baixa da UTE e logo depois são apresentadas individualmente as particularidades dos setores mais relevantes durante o estágio.

Figura 4 – Planta baixa da UTE.



Fonte: Borborema Energética

3.1.1 RECEBIMENTO DE ÓLEO

Sendo uma das mais importantes áreas da empresa, este setor tem suas atividades iniciadas através da entrada de caminhões que transportam combustível para dentro da usina, onde inicialmente são pesados em uma balança. Após isto, os caminhões seguem para o setor de descarregamento para esvaziar o caminhão carregado com óleo combustível de baixo teor de enxofre (OCB1) ou diesel já que são estes dois combustíveis utilizados para combustão nos motores. Após o descarregamento, o caminhão se dirige à saída da usina onde é novamente conduzido para a balança, para ser pesado, registrando-se assim o peso líquido de combustível recebido.

Figura 5 - Setor de recebimento de combustível.



Fonte: o próprio autor.

O OCB1, depois do descarregamento, segue para um tanque de armazenamento. De lá, o combustível segue para o tanque de espera, que são tanques menores onde o combustível é armazenado antes de ser direcionado para as centrífugas, para ser realizada uma filtragem do óleo. Após isto, o OCB1 filtrado segue para o tanque diário, que são tanques onde o óleo é armazenado e enviado para a sala de máquinas através de bombas para serem utilizados nos motores.

Para ter-se uma idéia da quantidade de óleo consumido diariamente pela usina, é estimado para o funcionamento de vinte e quatro horas o consumo em média de um total de 19.000 kg/h de OCB1.

3.1.2 SALA DE CONTROLE

É na sala de controle que acontece toda a operação da usina termelétrica. Aqui é feito o monitoramento de todos os sensores, controle de auxiliares, válvulas e comandos de partida e parada dos grupos geradores. Todas as operações são realizadas com auxílio do WOIS (Wartsila Operator Interface System), um software supervisor desenvolvido pela WFi (Wartsila Finlândia) que é operado por um profissional capacitado em cada turno de trabalho. É na sala de controle onde ocorre a comunicação com o ONS (Operador

Nacional do Sistema Elétrico), que realiza a solicitação de partida, parada ou redução de geração, de acordo com a demanda do SIN (Sistema Integrado Nacional).

Figura 6 - Sala de controle.



Fonte: o próprio autor.

3.1.3 SALA DE MÁQUINAS

A sala de máquinas é um ambiente fechado, com paredes anti-chamas e redutoras de ruídos onde se encontram as unidades geradoras e seus componentes. Na Borborema Energética, a casa de máquinas é separada em duas partes, *Power House A* e *B* que são compostas por dez unidades geradoras e seus diversos componentes auxiliares como separadoras, inversores de frequência, bombas, pulmões de ar, entre outros. Os motores utilizados na usina são de combustão interna, do tipo Wartsila 20V32. O número 20 significa que cada motor possui vinte cilindros com diâmetro interno de 32 cm nas camisas dos motores.

Figura 7 - Sala de máquinas.



Fonte: (BORBOREMA ENERGÉTICA, 2017).

3.1.4 SUBESTAÇÃO 230 kV

Finalmente, outro setor importantíssimo da usina é a subestação própria, a qual possui dois transformadores, um para cada parte da sala de máquinas. Estes transformadores são responsáveis por elevar a tensão de 13,8 kV da saída dos geradores para 230 kV, a ser entregue na linha de transmissão da concessionária. A subestação possui diversos outros componentes elétricos, dos quais destacamos os principais que são disjuntores à gás SF₆ como meio de extinção, chaves seccionadoras, para-raios, transformadores de corrente e de potencial. A seguir, pode-se visualizar na Figura 6, a subestação de 230kV.

Figura 8 - Subestação 230 kV



Fonte: o próprio autor.

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

A seguir são apresentadas as principais atividades desenvolvidas durante a realização do estágio. Todas as atividades foram feitas sob supervisão de profissionais capacitados oferecendo ao estagiário condições e oportunidades de contribuição para possíveis melhorias.

4.1 ELABORAÇÃO DE PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

Todas as operações relevantes na UTE Campina Grande são dotadas de procedimentos operacionais, que servem de informação detalhada e precisa para garantir que o processo a ser realizado seja feito da forma correta e padronizada.

Durante a realização do estágio foi solicitada a elaboração de um procedimento para auxílio na análise das ordens de serviço solicitadas. O processo se deu da seguinte forma: pós a identificação dos processos envolvidos para solicitação de uma ordem de serviço, foi criada uma planilha para ser usada pelos supervisores que é constituída de várias informações e diretrizes como, solicitante, tipo de serviço, local da necessidade da manutenção, tipo de manutenção (corretiva, preventiva ou emergencial). Por fim, o setor

em que encontra-se a tramitação da solicitação bem como seu devido status(aberta, em andamento ou finalizada).

Infelizmente, por questões contratuais de cláusula de confidencialidade, não me foi permitido divulgar os documentos relacionados aos procedimentos operacionais, impossibilitando assim a demonstração visível do trabalho realizado.

4.2 ATUALIZAÇÃO DO PRONTUÁRIO DAS INSTALAÇÕES

ELÉTRICAS

Por definição o prontuário das instalações elétricas é o conjunto de documentos com laudos, projetos, procedimentos e instruções técnicas e de administrativas de segurança e saúde, implantadas e relacionadas à Norma Regulamentadora N.º 10 (NR-10).

Ele pode ser dividido em algumas etapas para sua elaboração e muito embora a empresa possuísse boa parte dos itens necessários, não estava organizado ou atualizado, o que é uma exigência da NBR. Na primeira etapa deve ser realizado o laudo técnico das instalações elétricas por profissional autorizado pelo CONFEA e CREA, sendo obrigatoriamente o engenheiro eletricista. A segunda etapa, faz-se necessário a elaboração do laudo de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA, também de atribuição do engenheiro eletricista. Por fim, não menos importante, deve ser apresentado um relatório de não conformidades estabelecendo o cronograma para adequação da situação existente à Norma Regulamentadora nº10 (NR – 10). Ao final destas etapas, o prontuário deverá ser organizado em local de fácil acesso para os funcionários ligados à área de segurança e setor elétrico da empresa.

As principais atividades realizadas durante a realização deste trabalho consistiram em auxiliar os profissionais em campo, documentando todas as inconformidades encontradas através de fotos e check-list, para comprovação do que estava sendo feito e do que viria ser necessário corrigir.

O modelo de check – list para detecção de inconformidades foi anexado ao fim deste trabalho no apêndice 1.

4.3 ACOMPANHAMENTO DE MANUTENÇÃO EM GERADORES

Como dito anteriormente, os motores utilizados na UTE Campina Grande são o modelo Wartsila 20V32 e os respectivos geradores são da fabricante AVK. Estes geradores produzem em sua saída uma tensão que pode ser regulada desde 3,3 até 13,8 kV através do dispositivo regulador Unitrol 1000.

Os geradores são do tipo auto excitado, onde o sistema de excitação é alimentado através do regulador automático de tensão Unitrol 1000, que recebe a tensão de alimentação a partir da saída do próprio gerador. O regulador analisa a tensão e a frequência de saída do gerador, compara as mesmas com valores de referência e então fornece uma saída de corrente contínua regulada ao excitador dos enrolamentos do campo. O campo magnético do excitador induz uma saída de corrente alternada no motor do excitador, o qual gira no eixo do gerador acionado pelo motor. A saída do excitador é retificada pelos diodos giratórios, também no eixo do gerador, para fornecer a corrente contínua para o rotor principal (campo do gerador). O regulador de tensão aumenta ou diminui a corrente do excitador à medida que detecta mudanças na tensão e na frequência de saída resultantes da mudança de carga, aumentando ou diminuindo a intensidade do campo do gerador.

Na Figura abaixo tem-se um gerador em manutenção.

Figura 9 - Gerador AVK



Fonte: o próprio autor.

Durante o estágio, estava sendo feito um serviço de manutenção nos geradores da UTE Campina Grande, e em atividade de estágio foi realizado um acompanhamento destes serviços a fim de relatar e identificar todos os processos envolvidos na manutenção.

A necessidade da contratação deste serviço, surgiu após o corpo técnico da Borborema Energética ter verificado, nas suas inspeções rotineiras, pontos de corona (Figura 8) entre os cabos de interligação do bobinado do gerador, além da ausência e avarias de cunhas bem como uma certa sujidade nas áreas do pacote magnético.

O relatório solicitado pela coordenação de operação da usina aborda, de forma objetiva, um resumo sobre dados técnicos e relevantes acerca do gerador, além do detalhamento das etapas e procedimentos realizados pela empresa contratada.

A rigor, o gerador elétrico síncrono é um equipamento eletromecânico que converte energia mecânica em energia elétrica. A UTE – Borborema é composta por 20 grupos de geração, onde cada grupo gerador é formado por um gerador síncrono trifásico de 10 polos modelo Cummins AvK DIG 167g/10 com capacidade nominal de 10.913 kVA em 13,8 kV e refrigerado a ar.

O sistema de geração, por funcionar em modo exaustivo no processo de operação das máquinas, necessita de manutenções preventivas a fim de assegurar maior durabilidade do equipamento e garantir o desempenho esperado. Desta forma, resultará em uma maior economia para a empresa já que quando um eventual problema é detectado com antecedência, o reparo geralmente se torna mais barato do que quando o dispositivo vem a falhar.

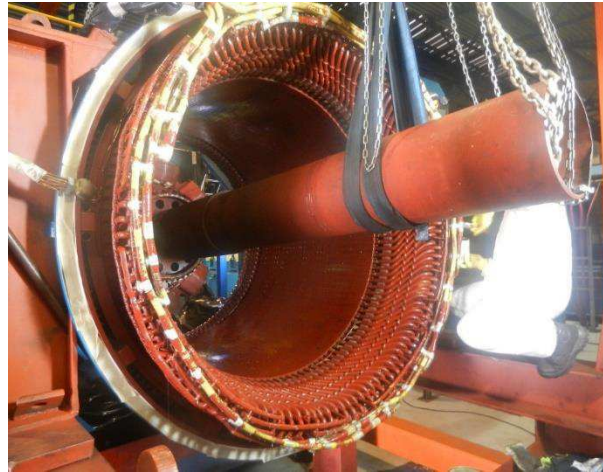
Figura 10 – Pontos de corona no cabeamento do bobinado do estator



Fonte: o próprio autor

Podemos visualizar abaixo, na Figura 9, o momento exato em que o estator foi removido para limpeza e manutenção.

Figura 11 - Gerador AVK com estator sacado.



Fonte: o próprio autor.

Ao iniciar-se o processo de limpeza e manutenção propriamente dito, a manutenção consistiu principalmente nos seguintes procedimentos:

- Inspeção visual e mapeamento das cunhas do pacote magnético;
- Inspeção dos pontos de corona existentes;
- Limpeza da caixa e mancal Local Oposto ao Acoplamento (LOA);
- Controle dimensional do mancal Local Oposto ao Acoplamento(LOA);
- Limpeza dos componentes utilizando CO2 /Gelo Seco;
- Secagem do estator e rotor através de soprador térmico;
- Testes elétricos de resistência de isolamento após secagem;
- Substituição de cunhas e aplicação de resina epóxi;
- Eliminação dos pontos de corona nas cabeças de bobinas e cabos de interligação;
- Aplicação de verniz de acabamento.

Durante a manutenção, foram encontrados diversos problemas nos geradores que ao serem consertados evitarão problemas maiores futuramente. Alguns destes problemas foram diodos trincados, varistores que não atendiam mais as especificações iniciais, pontos de corona, cunhas folgadas, entre outros. Na Figura 10, pode-se verificar avarias no acoplamento magnético.

Figura 12 – Acoplamento magnético danificado.



Fonte: o próprio autor.

CONCLUSÃO

A componente curricular estágio é de extrema importância para formação acadêmica e profissional, uma vez que é disciplina de caráter obrigatório para o aluno de engenharia elétrica e serve para que o discente adquira experiência antes de entrar no mercado de trabalho.

Ao longo das 720 horas realizadas, pude de forma muito prática aprender e entender com amplitude um pouco desta vasta profissão do engenheiro eletricitista, vista até então apenas sob o ponto de vista da academia.

Ao que coube a empresa, todas as expectativas foram superadas, uma vez que as condições para realização das atividades propostas estavam facilmente ao alcance da minha pessoa, pois o contato direto com técnicos e engenheiros, possibilitou um intercâmbio de conhecimentos mútuos. Além do ganho em conhecimento, a experiência do estágio proporcionou amadurecimento pessoal e profissional no que diz respeito a vários fatores, das quais destaco o trabalho em equipe, já que convivendo com inúmeras pessoas somos confrontados a várias e distintas opiniões e visão de trabalho e mundo.

Embora seja muito vantajosa a oportunidade de estagiar de maneira integral em uma empresa, verificamos algumas dificuldades neste primeiro contato com o mundo profissional. Dificuldades estas que podem estar relacionadas ao fato de que, por conjuntura interna do departamento de Engenharia Elétrica, não é possibilitado ao estudante de graduação a inserção no mercado de trabalho como estagiário, antes do nono período, o que na minha visão nos atrasa perante outros centros acadêmicos.

Ao término desta experiência, ficou claro a importância das disciplinas cursadas durante a graduação, sendo elas essenciais para que lograsse êxito no estágio. Dentre as inúmeras disciplinas oferecidas no decorrer do curso, pude visualizar com mais precisão alinhamento com as atividades desenvolvidas, matérias como Geração de Energia Elétrica, Circuitos Elétricos I e II, Instalações Elétricas, Máquinas Elétricas, Distribuição de Energia Elétrica, Operação e Controle de Sistemas Elétricos, dentre outras.

REFERÊNCIAS

Borborema Energética. Acesso em 15 de setembro de 2017, disponível em : <http://borboremaenergetica.com.br/>

Bolognesi. (2015). *Uma história de sucesso e conquistas*. Acesso em 01 de março de 2017, disponível em Bolognesi Energia: <http://www.bolognesienergia.com.br/>

PAULON, E. Entenda sobre os alternadores dos Grupos Geradores Cummins. 2012. Acesso em Março de 2017, disponível em : <http://www.cumminspowerblog.com/pt/entenda-sobre-pre-aquecimento-de-grupos-geradores/>

Ministerio do Trabalho. Acesso em 21 de setembro de 2017, disponível em <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR-10-atualizada-2016.pdf>

Wartsila. Sobre a Wärtsilä Brasil. Acesso em 30 de agosto de 2017, disponível em : <http://www.wartsila.com/bra/sobre>.

APÊNDICE 1 – CHECK LIST DE NR 10

| | |
|-----------------|---|
| NOME DA EMPRESA | CHECK LIST - NORMA REGULAMENTADORA Nº 10 |
|-----------------|---|

| | | | |
|---|--|----------------------------|--|
| Empresa: | | Data da Inspeção: | |
| | | _ / _ / _ | |
| Inspetor (es): | | | |
| Responsável pelo Local de Trabalho / Setor: | | Local de Trabalho / Setor: | |
| | | | |
| Referências Técnicas: | | | |
| | | | |

| DESCRIÇÃO DA INSPEÇÃO | | | | |
|--|-----|-----|----|-------------|
| ITENS | SIM | NÃO | NA | OBSERVAÇÕES |
| Em todas as intervenções em instalações elétricas são adotadas medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais, mediante técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho? | | | | |
| As medidas de controle adotadas integram-se com as demais iniciativas da empresa, no âmbito da preservação da segurança, da saúde e do meio ambiente do trabalho? | | | | |
| A(s) empresa(s) mantém esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas dos seus estabelecimentos com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção? | | | | |
| Os estabelecimentos com carga instalada superior a 75 kW constituem e mantêm o Prontuário de Instalações Elétricas? | | | | |
| O Prontuário de Instalações Elétricas contém o conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança e saúde, implantadas e relacionadas à NR-10 e descrição das medidas de controle existentes? | | | | |
| O Prontuário de Instalações contém a documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos? | | | | |
| O Prontuário de Instalações contém especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual e o ferramental, aplicáveis conforme determina a NR-10? | | | | |
| O Prontuário de Instalações contém a documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados? | | | | |
| O Prontuário de Instalações contém os resultados dos testes de isolamento elétrica realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva? | | | | |
| O Prontuário de Instalações contém certificações dos equipamentos e materiais elétricos em áreas classificadas? | | | | |
| O Prontuário de Instalações contém relatório técnico das inspeções atualizadas com recomendações, cronogramas de adequações, contemplando as especificações anteriores, referentes ao Prontuário de Instalações? | | | | |
| As empresas que operam em instalações ou equipamentos integrantes do sistema elétrico de potência constituem o prontuário com conteúdo dos itens anteriores, referente ao prontuário de instalações e acrescenta a este, os documentos de descrição dos procedimentos para emergências e certificações dos equipamentos de proteção coletiva e individual? | | | | |

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| O Prontuário de Instalações Elétricas é organizado e mantido atualizado pelo empregador ou pessoa formalmente designada pela empresa, assim como, colocado à disposição dos trabalhadores envolvidos nas instalações e serviços em eletricidade? | | | | |
| Os documentos técnicos previstos no Prontuário de Instalações Elétricas são elaborados por profissional legalmente habilitado? | | | | |
| Em todos os serviços executados em instalações elétricas são previstas e adotadas, prioritariamente, medidas de proteção coletiva aplicáveis, mediante procedimentos, às atividades a serem desenvolvidas, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores? | | | | |
| As medidas de proteção coletiva compreendem, prioritariamente, a desenergização elétrica conforme estabelece a NR-10 e, na sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança? <i>Observação:</i> Na impossibilidade de implementação do estabelecido neste item, devem ser utilizadas outras medidas de proteção coletiva, tais como: isolamento das partes vivas, obstáculos, barreiras, sinalização, sistema de seccionamento automático de alimentação, bloqueio do religamento automático. | | | | |
| O aterramento das instalações elétricas é executado conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes e, na ausência desta, atende às Normas Internacionais vigentes? | | | | |
| Nos trabalhos em instalações elétricas, quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos, são adotados equipamentos de proteção individual específicos e adequados às atividades desenvolvidas, em atendimento ao disposto na NR 6? | | | | |
| As vestimentas de trabalho são adequadas às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas? <i>Observação:</i> É vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades. | | | | |
| Os projetos de instalações elétricas especificam os dispositivos de desligamento de circuitos que possuam recursos para impedimento de reenergização, para sinalização de advertência com indicação da condição operativa? | | | | |
| O projeto elétrico, na medida do possível, prever a instalação de dispositivo de seccionamento de ação simultânea, que permita a aplicação de impedimento de reenergização do circuito? | | | | |
| O projeto de instalações elétricas considera o espaço seguro, quanto ao dimensionamento e a localização de seus componentes e as influências externas, quando da operação e da realização de serviços de construção e manutenção? | | | | |
| Os circuitos elétricos com finalidades diferentes, tais como: comunicação, sinalização, controle e tração elétrica são identificados e instalados separadamente, salvo quando o desenvolvimento tecnológico permitir compartilhamento, respeitando as definições dos projetos? | | | | |
| O projeto define a configuração do esquema de aterramento, a obrigatoriedade ou não da interligação entre o condutor neutro e o de proteção e a conexão à terra das partes condutoras não destinadas à condução da eletricidade? <i>Observação:</i> Sempre que for tecnicamente viável e necessário, devem ser projetados dispositivos de seccionamento que incorporem recursos fixos de equipotencialização e aterramento do circuito seccionado. | | | | |
| O projeto prever condições para a adoção de aterramento temporário? | | | | |
| O projeto das instalações elétricas é mantido sempre atualizado e à disposição dos trabalhadores autorizados, das autoridades competentes e de outras pessoas autorizadas pela empresa? | | | | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| O projeto elétrico atende ao que dispõem as Normas Regulamentadoras de Saúde e Segurança no Trabalho, as regulamentações técnicas oficiais estabelecidas, e assinado por profissional legalmente habilitado? | | | |
| O memorial descritivo do projeto contém a especificação das características relativas à proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros riscos adicionais? | | | |
| O memorial descritivo do projeto contém indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: (Verde - "D", desligado e Vermelho - "L", ligado)? | | | |
| O memorial descritivo do projeto contém a descrição do sistema de identificação de circuitos elétricos e equipamentos, incluindo dispositivos de manobra, de controle, de proteção, de intertravamento, dos condutores e os próprios equipamentos e estruturas, definindo como tais indicações a serem aplicadas fisicamente nos componentes das instalações? | | | |
| O memorial descritivo do projeto contém recomendações de restrições e advertências quanto ao acesso de pessoas aos componentes das instalações? | | | |
| O memorial descritivo do projeto contém precauções aplicáveis em face das influências externas? | | | |
| O memorial descritivo do projeto contém o princípio funcional dos dispositivos de proteção, constantes no projeto, destinados à segurança das pessoas? | | | |
| O memorial descritivo do projeto contém a descrição da compatibilidade dos dispositivos de proteção com a instalação elétrica? | | | |
| Os projetos asseguram que as instalações proporcionem aos trabalhadores uma iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 – Ergonomia? | | | |
| As instalações elétricas são construídas, montadas, operadas, reformadas, ampliadas, reparadas e inspecionadas, visando garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e dos usuários, e são supervisionadas por profissional autorizado, conforme dispõe na NR-10? | | | |
| Nos trabalhos e nas atividades referidas são adotadas medidas preventivas destinadas ao controle dos riscos adicionais, especialmente quanto à altura, confinamento, campos elétricos e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança? | | | |
| Nos locais de trabalho só são utilizados equipamentos, dispositivos e ferramentas elétricas compatíveis com a instalação elétrica existente, preservando-se as características de proteção, respeitando as recomendações do fabricante e as influências externas? | | | |
| Os equipamentos, dispositivos e ferramentas que possuam isolamento elétrico estão adequados às tensões envolvidas, e são inspecionados e testados de acordo com as regulamentações existentes ou recomendações dos fabricantes? | | | |
| As instalações elétricas são mantidas em condições seguras de funcionamento e seus sistemas de proteção são inspecionados e controlados periodicamente, de acordo com as regulamentações existentes e definições de projetos? Observação: Os locais de serviços elétricos, compartimentos e invólucros de equipamentos e instalações elétricas são exclusivos para essa finalidade, sendo expressamente proibido utilizá-los para armazenamento ou guarda de quaisquer objetos. | | | |
| Nas atividades em instalações elétricas são garantidas ao trabalhador uma iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 – Ergonomia, de forma a permitir | | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| que ele disponha dos membros superiores livres para a realização das tarefas? | | | |
| Os ensaios e testes elétricos laboratoriais e de campo ou comissionamento de instalações elétricas atendem à regulamentação estabelecida nos itens 10.6 e 10.7 da NR-10 e somente são realizados por trabalhadores que atendam às condições de qualificação, habilitação, capacitação e autorização estabelecidas na NR-10? | | | |
| Somente são consideradas desenergizadas as instalações elétricas e liberadas para trabalho, mediante a obediência da seqüência dos seguintes procedimentos apropriados, abaixo: 1) seccionamento; 2) impedimento de reenergização; 3) constatação da ausência de tensão; 4) instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos; 5) proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada (Anexo I); 6) instalação da sinalização de impedimento de reenergização? Observação: As medidas apresentadas neste item podem ser alteradas, substituídas, ampliadas ou eliminadas, em função das peculiaridades de cada situação, por profissional legalmente habilitado, autorizado e mediante justificativa técnica previamente formalizada, desde que seja mantido o mesmo nível de segurança originalmente preconizado. | | | |
| O estado de instalação desenergizada é mantido até a autorização para reenergização, e sendo reenergizada respeitando a seqüência dos procedimentos abaixo: 1) retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos; 2) retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização; 3) remoção do aterramento temporário, da equipotencialização e das proteções adicionais; 4) remoção da sinalização de impedimento de reenergização; 5) destravamento, se houver, e religação dos dispositivos de seccionamento? Observação: As medidas apresentadas neste item podem ser alteradas, substituídas, ampliadas ou eliminadas, em função das peculiaridades de cada situação, por profissional legalmente habilitado, autorizado e mediante justificativa técnica previamente formalizada, desde que seja mantido o mesmo nível de segurança originalmente preconizado. | | | |
| Os serviços executados em instalações elétricas desligadas, mas com possibilidade de energização, por qualquer meio ou razão, atendem ao que estabelece o disposto no item 10.6 da NR-10? | | | |
| As intervenções em instalações elétricas com tensão igual ou superior a 50 Volts em corrente alternada ou superior a 120 Volts em corrente contínua somente são realizadas por trabalhadores que atendam ao que estabelece o item 10.8 da NR-10? | | | |
| Os trabalhadores de que trata o item anterior receberam treinamento de segurança para trabalhos com instalações elétricas energizadas, com currículo mínimo, carga horária e demais determinações estabelecidas no Anexo II da NR-10? Observação: As operações elementares como ligar e desligar circuitos elétricos, realizadas em baixa tensão, com materiais e equipamentos elétricos em perfeito estado de conservação, adequados para operação, podem ser realizadas por qualquer pessoa não advertida. | | | |
| Os trabalhos que exigem o ingresso na zona controlada são realizados mediante procedimentos específicos, respeitando as distâncias previstas no Anexo I na NR-10? | | | |
| Os serviços em instalações energizadas, ou em suas proximidades são suspensos de imediato na iminência de ocorrência que possa colocar os trabalhadores em perigo? Observação: Sempre que inovações tecnológicas forem implementadas ou | | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| para a entrada em operações de novas instalações ou equipamentos elétricos devem ser previamente elaboradas análises de risco, desenvolvidas com circuitos desenergizados, e respectivos procedimentos de trabalho. | | | | |
| O responsável pela execução do serviço tem o dever de suspender as atividades quando verificar situação ou condição de risco não prevista, cuja eliminação ou neutralização imediata não seja possível? | | | | |
| Os trabalhadores que intervenham em instalações elétricas energizadas com alta tensão exercem suas atividades dentro dos limites estabelecidos como zonas controladas e de risco, conforme Anexo I da NR-10 e atende ao disposto no item 10.8 da NR-10? Observação: Os trabalhadores de que trata este item devem receber treinamento de segurança, específico em segurança no Sistema Elétrico de Potência (SEP) e em suas proximidades, com currículo mínimo, carga horária e demais determinações estabelecidas no Anexo II da NR-10. | | | | |
| Os serviços em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aqueles executados no Sistema Elétrico de Potência – SEP são realizados individualmente? | | | | |
| Todo trabalho em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aquelas que interajam com o SEP, são realizados mediante ordem de serviço específica para data e local, e assinada por superior responsável pela área? | | | | |
| Antes de iniciar trabalhos em circuitos energizados em AT, o superior imediato e a equipe, responsáveis pela execução do serviço, realizam uma avaliação prévia, estudam e planejam as atividades e ações a serem desenvolvidas de forma a atender os princípios técnicos básicos e as melhores técnicas de segurança em eletricidade aplicáveis ao serviço? | | | | |
| Os serviços em instalações elétricas energizadas em AT são realizados somente quando houver procedimentos específicos, detalhados e assinados por profissional autorizado? | | | | |
| A intervenção em instalações elétricas energizadas em AT dentro dos limites estabelecidos como zona de risco, conforme Anexo I da NR-10, somente são realizados mediante a desativação ou bloqueio, dos conjuntos e dispositivos de religamento automático do circuito, sistema ou equipamento? Observação: Os equipamentos e dispositivos desativados devem ser sinalizados com identificação da condição de desativação, conforme procedimento de trabalho específico padronizado. | | | | |
| Os equipamentos, ferramentas e dispositivos isolantes ou equipados com materiais isolantes, destinados ao trabalho em alta tensão, são submetidos a testes elétricos ou ensaios de laboratório periodicamente, obedecendo às especificações do fabricante, procedimentos da empresa e na ausência desses, anualmente? | | | | |
| Todo trabalhador em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aqueles envolvidos em atividades no SEP dispõe de equipamento que permita a comunicação permanente com os demais membros da equipe ou com o centro de operação durante a realização do serviço? | | | | |
| Os trabalhadores qualificados comprovaram a conclusão do curso específico na área elétrica reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino? | | | | |
| Os profissionais legalmente habilitado são previamente qualificados e com registro no competente conselho de classe? | | | | |
| Os trabalhadores capacitados receberam a capacitação sob orientação e responsabilidade do profissional habilitado e autorizado e trabalham sob a responsabilidade do profissional habilitado e autorizado? Observação: A capacitação só terá validade para a empresa que o capacitou e nas condições estabelecidas pelo profissional habilitado e | | | | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| autorizado responsável pela capacitação. | | | |
| A empresa estabelece sistema de identificação que permita a qualquer tempo conhecer a abrangência da autorização de cada trabalhador? Observação: São considerados autorizados os trabalhadores qualificados ou capacitados e os profissionais habilitados, com anuência formal da empresa. | | | |
| Os trabalhadores autorizados a trabalhar em instalações elétricas têm essa condição consignada no sistema de registro de empregado da empresa? | | | |
| Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas são submetidos a exame de saúde compatível com as atividades a serem desenvolvidas, realizado em conformidade com a NR 7 e registrado em seu prontuário médico? | | | |
| Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas possuem treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas, de acordo com o estabelecido no Anexo II da NR-10? | | | |
| A empresa concedeu autorização na forma da NR-10 aos trabalhadores capacitados ou qualificados e aos profissionais habilitados que tenham participado com avaliação e aproveitamento satisfatório dos cursos constantes no ANEXO II da NR-10? | | | |
| É realizado treinamento de reciclagem bial e sempre que ocorrer troca de função ou mudança de empresa, retorno de afastamento ao trabalho ou inatividade num período superior a três meses e modificações significativas nas instalações elétricas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho? Observação: A carga horária e o conteúdo programático dos treinamentos de reciclagem destinados ao atendimento dos itens descritos acima, devem atender as necessidades da situação que o motivou. | | | |
| Os trabalhos em áreas classificadas são precedidos de treinamento específico de acordo com risco envolvido? | | | |
| Os trabalhadores com atividades não relacionadas às instalações elétricas desenvolvidas em zona livre e na vizinhança da zona controlada, conforme define a NR-10, são instruídos formalmente com conhecimentos que permitam identificar e avaliar seus possíveis riscos e adotar as precauções cabíveis? | | | |
| As áreas onde houver instalações ou equipamentos elétricos são dotadas de proteção contra incêndio e explosão, conforme dispõe a NR 23 – Proteção Contra Incêndios? | | | |
| Os materiais, peças, dispositivos, equipamentos e sistemas destinados à aplicação em instalações elétricas de ambientes com atmosferas potencialmente explosivas são avaliados quanto à sua conformidade, no âmbito do Sistema Brasileiro de Certificação? | | | |
| Os processos ou equipamentos susceptíveis de gerar ou acumular eletricidade estática dispõem de proteção específica e dispositivos de descarga elétrica? | | | |
| Nas instalações elétricas de áreas classificadas ou sujeitas a risco acentuado de incêndio ou explosões, são adotados dispositivos de proteção, como alarme e seccionamento automático para prevenir sobretensões, sobrecorrentes, falhas de isolamento, aquecimentos ou outras condições anormais de operação? | | | |
| Os serviços em instalações elétricas nas áreas classificadas somente são realizados mediante a permissão para o trabalho com liberação formalizada, conforme o que estabelece o item 10.5 da NR-10 ou a supressão do agente de risco que determina a classificação da área? | | | |
| Nas instalações e serviços em eletricidade é adotada uma | | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, conforme a NR-26 – Sinalização de Segurança, e atender, dentre outras, a identificação de circuitos elétricos? | | | |
| Nas instalações e serviços em eletricidade é adotada uma sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, conforme a NR-26 – Sinalização de Segurança, e atender, dentre outras, os travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos? | | | |
| Nas instalações e serviços em eletricidade é adotada uma sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, conforme a NR-26 – Sinalização de Segurança, e atender, dentre outras, as restrições e impedimentos de acesso? | | | |
| Nas instalações e serviços em eletricidade é adotada uma sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, conforme a NR-26 – Sinalização de Segurança, e atender, dentre outras, as delimitações de áreas? | | | |
| Nas instalações e serviços em eletricidade é adotada uma sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, conforme a NR-26 – Sinalização de Segurança, e atender, dentre outras, a sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas? | | | |
| Nas instalações e serviços em eletricidade é adotada uma sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, conforme a NR-26 – Sinalização de Segurança, e atender, dentre outras, a sinalização de impedimento de energização? | | | |
| Nas instalações e serviços em eletricidade é adotada uma sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, conforme a NR-26 – Sinalização de Segurança, e atender, dentre outras, a identificação de equipamento ou circuito impedido? | | | |
| Os serviços em instalações elétricas são planejados e realizados em conformidade com procedimentos de trabalho específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, e assinados por profissional que atenda o que estabelece o item 10.8 da NR-10? | | | |
| Os serviços em instalações elétricas são precedidos de ordens de serviço específicas, aprovadas por trabalhador autorizado, contendo, no mínimo, o tipo, a data, o local e as referências aos procedimentos de trabalho a serem adotados? | | | |
| Os procedimentos de trabalho contêm, no mínimo, objetivo, campo de aplicação, base técnica, competências e responsabilidades, disposições gerais, medidas de controle e orientações finais? | | | |
| Os procedimentos de trabalho, o treinamento de segurança e saúde e a autorização de que trata o item 10.8 da NR-10 tem a participação em todo processo de desenvolvimento do Serviço Especializado de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT? <i>Observação:</i> A autorização referida no item 10.8 da NR-10 deve estar em conformidade com o treinamento ministrado, previsto no Anexo II da NR-10. | | | |
| Toda equipe tem um de seus trabalhadores indicado e em condições de exercer a supervisão e condução dos trabalhos? | | | |
| Antes de iniciar trabalhos em equipe os seus membros, em conjunto com o responsável pela execução do serviço, realizam uma avaliação prévia, estudam e planejam as atividades e ações a serem desenvolvidas no local, de forma a atender os princípios técnicos básicos e as melhores técnicas de segurança aplicáveis ao serviço? | | | |
| A alternância de atividades é considerada na análise de riscos das | | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| tarefas e a competência dos trabalhadores envolvidos, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho? | | | | |
| As ações de emergência que envolva as instalações ou serviços com eletricidade constam no plano de emergência da empresa? | | | | |
| Os trabalhadores autorizados estão aptos a executar o resgate e prestar primeiros socorros a acidentados, especialmente por meio de reanimação cardio-respiratória? | | | | |
| A empresa possui métodos de resgate padronizados e adequados às suas atividades, disponibilizando os meios para a sua aplicação? | | | | |
| Os trabalhadores autorizados estão aptos a manusear e operar equipamentos de prevenção e combate a incêndios existentes nas instalações elétricas? | | | | |
| As responsabilidades quanto ao cumprimento da NR-10 são solidárias aos contratantes e contratados envolvidos? | | | | |
| Os contratantes mantêm os trabalhadores informados sobre os riscos a que estão expostos, instruindo-os quanto aos procedimentos e medidas de controle contra os riscos elétricos a serem adotados? | | | | |
| Na ocorrência de acidentes de trabalho envolvendo instalações e serviços em eletricidade, a empresa propõe e adota medidas preventivas e corretivas? | | | | |
| Os trabalhadores zelam pela sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões no trabalho? | | | | |
| Os trabalhadores responsabilizam-se junto com a empresa pelo cumprimento das disposições legais e regulamentares, inclusive quanto aos procedimentos internos de segurança e saúde? | | | | |
| Os trabalhadores comunicam, de imediato, ao responsável pela execução do serviço as situações que consideram de risco para sua segurança e saúde e a de outras pessoas? | | | | |
| Os trabalhadores interrompem suas tarefas exercendo o direito de recusa, sempre que constatarem evidências de riscos graves e iminentes para sua segurança e saúde ou a de outras pessoas, comunicando imediatamente o fato a seu superior hierárquico, que diligenciará as medidas cabíveis? | | | | |
| As empresas promovem ações de controle de riscos originados por outrem em suas instalações elétricas e oferecem, de imediato, quando cabível, denúncia aos órgãos competentes? <i>Observação:</i> Na ocorrência do não cumprimento das normas constantes na NR-10, o MTE adotará as providências estabelecidas na NR-3. | | | | |
| A documentação prevista na NR-10 está permanentemente à disposição das autoridades competentes e aos trabalhadores que atuam em serviços e instalações elétricas, respeitando as abrangências, limitações e interferências nas tarefas? | | | | |
| A NR-10 é aplicável a instalações elétricas alimentadas por extra-baixa tensão? | | | | |
| NA = Não Aplicável | | | | |

Assinatura

NOME DO RESPONSÁVEL PELA INSPEÇÃO

Assinatura

NOME DO RESPONSÁVEL PELO LOCAL DE TRABALHO

