10º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 28 de novembro a 3 de dezembro de 2016

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE BLOQUEIO ELÉTRICO

Andrea Cristina Rosa[1]; Thiago Limido[2]
[1, 2] Universidade de Uberaba
andrearosaeng@gmail.com
thiagolimido@amonet.com.br

Resumo
Atividades de manutenção, tanto da natureza elétrica, mecânica, ou a instalação de novos equipamentos, devem ser estudadas e planejadas considerando todas as possibilidades de bloqueio com segurança. Devido ao risco que os colaboradores estão expostos, caso as máquinas ou equipamentos em manutenção se energizem inesperadamente, é necessário que as empresas tenham procedimentos adequados a cada situação para evitar acidentes. Conforme a Norma Regulamentadora 10, que trata da segurança em instalações e serviços com eletricidade, é de responsabilidade da empresa juntamente com o setor de engenharia o estudo e implementação de melhorias e do sistema de bloqueio elétrico. Por meio da pesquisa qualitativa foi possível levantar dados sobre acidentes de trabalho envolvendo eletricidade e explorar os meios para que estes sejam evitados, esta pesquisa indica o caminho para a tomada de decisões corretas e criação de procedimentos seguros de trabalho.

Palavras-chave: NR 10. Acidente. Eletricidade. Treinamentos.

1 Introdução

Todas as atividades a serem realizadas durante as manutenções, tanto da natureza elétrica, mecânica, operacional, instrumentação ou a instalação de novos equipamentos, devem ser estudadas e planejadas. Neste planejamento deve se considerar todas as possibilidades do bloqueio com segurança (SILVEIRA, 2003). Conforme a Norma Regulamentadora 10, que trata da segurança em instalações e serviços com eletricidade, o estudo e implementação de melhorias e do sistema de bloqueio elétrico é de responsabilidade da empresa juntamente com o setor de engenharia.

Devido ao risco que os colaboradores estão expostos, caso as máquinas ou equipamentos em manutenção se energizem inesperadamente, é necessário que as empresas determinem quais os procedimentos que estes devem seguir para evitar acidentes.

Para impedir a energização indesejada deve-se utilizar travas para disjuntores, seccionadoras, comutadoras. Em situações de manutenção com grande número de funcionários recomenda-se a utilização de caixas de travamento, ou ainda as garras plásticas para fixação de cadeados multiplicando o número de trabalhadores para a mesma tarefa e etiquetas para identificação das pessoas envolvidas no serviço de manutenção (KULCSAR NETO, 2014).

Propõe-se com esse trabalho a implementação de sistema de bloqueio elétrico para que toda e qualquer atividade de manutenção, reparos, modificações, ajustes etc., em máquinas ou equipamentos elétricos sejam realizados com o máximo de segurança. Para o alcance desse objetivo é necessário identificar os riscos de acidentes, e criar procedimentos para evitar que haja uma reenergização inesperada das chaves elétricas; promover os procedimentos seguros para bloqueio elétrico, apresentando aos gestores os vários dispositivos de bloqueio presentes no mercado, bem como sua correta utilização. Apresentar a importância de levantar dados

corretos, catalogar e nomear (TAG) todos os equipamentos elétricos presentes na planta industrial, facilitando a identificação e a correta realização do bloqueio. Determinar os procedimentos de bloqueio, de acordo com cada modelo de CCM (Centro de Controle de Motores). Motivar as industrias quanto aos investimentos com treinamentos de segurança e a criação de procedimentos para realização de cada serviço.

2 Revisão Bibliográfica

O empregador deve fornecer treinamento antes de iniciar o serviço e atividades de manutenção, o qual deve assegurar que os funcionários compreenderam a finalidade, função e restrições do programa de controle da energia. É preciso fornecer também reciclagem para todos os funcionários autorizados e afetados sempre que houver uma alteração nas atribuições de trabalho, máquinas ou processos que apresentam um risco novo e procedimentos de controle da energia (U.S. DEPARTAMENT OF LABOR, 2012).

2.1 Acidentes com eletricidade

O choque elétrico acontece quando há passagem de corrente elétrica pelo corpo em contato com um objeto eletrificado, o que pode provocar queimaduras, parada respiratória ou mesmo parada cardiorrespiratória.

A energia elétrica traz muitos benefícios, porém é sempre necessário ter cuidado ao lidar com as correntes elétricas, principalmente no controle de riscos de acidentes de trabalho. Sendo de extrema importância a utilização de métodos de prevenção de acidentes, para evitar transtornos para o colaborador e para a empresa.

As ocorrências envolvendo a eletricidade somam desde os choques elétricos, aos incêndios por curtos-circuitos e acidentes com descargas atmosféricas como raios. Quando atingido por um destes eventos, o trabalhador pode sofrer diversos efeitos colaterais:

- **Danos aos tecidos nervosos:** Ao receber uma descarga elétrica, o corpo humano absorve uma grande quantidade de eletricidade que provoca queimaduras graves e causa danos aos tecidos nervosos, responsáveis por outros sistemas como o respiratório.
- **Alterações na frequência cardíaca:** Dependendo da intensidade da corrente elétrica, poderá haver a aceleração dos batimentos cardíacos ou, em hipóteses de uma corrente de baixa frequência, é possível ocorrer arritmia e parada cardíaca com risco de vida.
- **Queimaduras graves:** A energia elétrica libera parte de sua energia ao percorrer a pele. Se a resistência do tecido for alta, ela provoca queimaduras superficiais nas mãos, cabeça e pés, considerados pontos de entrada e saída da eletricidade, com a carbonização da derme. O resultado é a perda de líquido e sais com a lesão das fibras musculares.
- **Efeitos psicológicos:** Além dos danos físicos, os acidentes de trabalho com a eletricidade também causam prejuízos psicológicos ao trabalhador. Quando a corrente elétrica atravessa o cérebro, resulta na perda de memória a curto prazo, alterações da personalidade, irritabilidade e alterações no sono.

2.3 Bloqueio elétrico

É fundamental que as empresas tenham procedimentos claros de como usar os dispositivos de bloqueio, onde usar, quando usar, quem usar e que todos os funcionários recebam treinamento adequado. Para garantir que os procedimentos de bloqueio e travamento sejam eficazes, é necessário fazer inspeções periódicas para verificar a continuidade do trabalho e também fazer reciclagens do treinamento com os funcionários sempre que houver necessidade.

As pessoas envolvidas com a manutenção devem garantir que os serviços programados serão executados conforme a programação, inclusive o responsável pelo bloqueio. Este profissional com formação na área elétrica será responsável por analisar todos os pedidos de bloqueio, orientar os eletricistas que executaram tal serviço e principalmente os mecânicos sobre os bloqueios a serem feitos,

no intuído de reduzir o tempo de bloqueio, eliminar os riscos de desligar equipamentos errados, conferir e organizar as etiquetas de bloqueio a serem utilizadas durante a intervenção, (SILVEIRA, 2003).

Os equipamentos somente serão considerados "bloqueados", após o termino das atividades dos bloqueadores e o teste de energia zero, onde o operador dará o comando de acionamento no equipamento garantindo que o mesmo não recebera tal comando e não irá religar.

A NR 10 recomenda que toda e qualquer fonte de energia, seja desligada e travada de forma a não permitir que sejam religados nem acidentalmente ou intencionalmente. Quando não for possível travar diretamente o comando do equipamento, recomenda-se que a porta do painel seja trancada ou se possível utilizado o bloqueio um nível acima.

2.4 Dispositivos de Bloqueio

2.4.1 Cadeados de bloqueio

O bloqueio adota a utilização dos cadeados coloridos, onde cada especialidade tem o cadeado em cor determinada, facilitando a identificação do solicitante do bloqueio. Estes são fornecidos pelo empregador, e devem seguir padronização de tamanho, forma, cor e distinguir de cadeados utilizados para outros fins. Devem ser instalados junto com etiquetas, (cartões de bloqueio), que tenha as informações do responsável pelo bloqueio. Devem ser resistentes aos ambientes de utilização e que tenham resistência suficiente para não serem removidos, exceto quando utilizado força excessiva em casos de necessidade. O cadeado é de uso individual e somente pode ser retirado mediante autorização da pessoa que solicitou o bloqueio, nenhuma outra pessoa esta apta a remover um cadeado aplicado por outra, por isso é indicado o uso de cadeados com segredos diferentes.

2.4.2 Segredos Diferenciados

Estes cadeados são os mais indicados para utilização no sistema de bloqueio elétrico, pois a chave de um cadeado não abrirá outro, trazendo maior segurança aos usuários.

Figura 1 - Cadeados Segredos diferentes



2.4.3 Segredos Iguais

Todos os cadeados em um conjunto podem ser abertos com a mesma chave, esta praticidade é aceita somente quando um funcionário possui diversos cadeados. Porem, não deve ser utilizada no sistema de bloqueio elétrico, pois para o perfeito funcionamento deste sistema de bloqueio um funcionário não deve estar apto a abrir o cadeado instalado por outro colaborador.

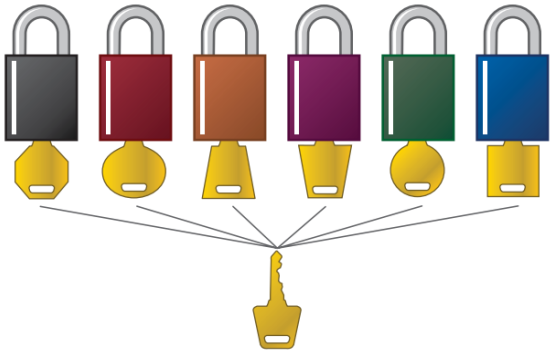
Figura 2 - Cadeados segredos Iguais



2.4.4 Chave Mestra

Os cadeados podem ser comprados com uma chave mestra, esta deve ser mantida em local seguro que apenas o supervisor da área ou gerencia tenha acesso, para em casos de emergência o bloqueio seja retirado sem a necessidade de cortar o cadeado.

Figura 3 - Cadeados com chave mestra



2.4.6 Caixa de bloqueio

Utilizada para dar duplicidade na segurança da chave dos cadeados de bloqueio, impedindo que as chaves fiquem sobre a responsabilidade de apenas uma pessoa. Após o bloqueio e efetuado o teste de energia zero, o responsável pelo bloqueio coloca a chave do cadeado dentro da caixa de bloqueio e todos os solicitantes que irão trabalhar neste equipamento trancam a caixa com os seus cadeados coloridos. Após o termino de todas as atividades relacionadas para essa caixa, todos os solicitantes deverão entregar os pedidos de desbloqueio, as ordens de serviço devidamente assinadas e realizar a retirada de todos os cadeados. Somente após todo este procedimento é que o responsável pelo bloqueio terá acesso a chave novamente, permitindo o desbloqueio dos equipamentos (VALE, 2014).

Figura 5 - Caixa de Bloqueio



2.4.7 Lacre de grupo

O lacre de grupo é um dispositivo que acomoda vários cadeados. Cada executante deve colocar o seu cadeado individual e sua etiqueta no lacre. A chave do cadeado deve ficar sempre com o executante.

Figura 6 - Lacre de grupo



2.4.8 Etiquetas de sinalização

Seguindo a recomendação da NR10 os equipamentos bloqueados devem ser identificados, para isso é utilizado uma etiqueta de sinalização, e nela tem um alerta, informando que a chaves estão desligadas e que não poderão ser ligadas. Para identificar o responsável pelo bloqueio, elas devem conter as seguintes informações, o nº. da Ordem de Serviço, o responsável pela atividade, matricula, o equipamento bloqueado (TAG), a chave que será bloqueada.

O solicitante preenche o campo de solicitação de bloqueio e entrega para o eletricista responsável pelo bloqueio. Para garantir que não haja nenhum colaborador ainda trabalhando no equipamento se faz necessário que a mesma pessoa que assinar a solicitação de bloqueio assine a solicitação de desbloqueio.

Figura 7 - Etiqueta de sinalização



3 Implantação De Sistema De Bloqueio Elétrico

Para implantação do sistema de bloqueio é necessário conhecer todo o processo fabril. Seguindo alguns passos é possível desenvolver e implementar o programa de bloqueio elétrico:

- desenvolver o programa de bloqueio elétrico, com os procedimentos de bloqueio, politicas de controle de energia, procedimentos corretos para cada modelo de equipamento e para cada situação;
- Documentar todo o programa e seus procedimentos;
- identificar e sinalizar todos os pontos de controle de energia, intertravamentos, processos interligados;
- publicar os procedimentos de bloqueio especificados, para que não aja duvidas durante sua execução;
- treinar os colaboradores, quanto a importância do bloqueio elétrico, preenchimento correto das fichas de bloqueio, teste de energia zero;
- fornecer aos colaboradores ferramentas de bloqueio e dispositivos de aviso adequados;
- conduzir inspeções periódicas, e atualização do programa sempre que necessário.

Para que esta implantação tenha sucesso, é necessário um trabalho conjunto do setor de manutenção, que estão diretamente trabalhando com os equipamentos e levantarão com mais precisão os procedimentos de bloqueio com segurança. O setor de engenharia (projeto e supervisório) que irão atualizar os diagramas elétricos conforme mudança de processo e atualizar os dados (TAG's) nas telas do supervisório, facilitando ao setor de manutenção e produção a solicitação correta de bloqueio. E o setor de segurança do trabalho, que ficará encarregado de organizar toda a documentação, implantar e treinar todos os funcionários quanto à importância deste programa, inspecionar se os procedimentos estão sendo seguidos, e atualizar o programa sempre que se fizer necessário.

Conforme a NR10, que trata da segurança em instalações elétricas somente serão consideradas desenergizadas as instalações elétricas liberadas para trabalho, mediante os procedimentos apropriados, obedecida a sequência:

a) seccionamento;

b) impedimento de reenergização;

c) constatação da ausência de tensão;

d) instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos;

e) proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada.

f) instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

A instalação deve ser mantida desenergizada até que todos os trabalhadores tenham encerrado suas atividades e deem a autorização para reenergização, respeitando a sequência de procedimentos abaixo:

a) retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos;

b) retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização;

c) remoção do aterramento temporário, da equipotencialização e das proteções adicionais;

d) remoção da sinalização de impedimento de reenergização;

e) destravamento, e religação dos dispositivos de seccionamento.

Estas medidas apresentadas pela NR10 são as mínimas que devem ser tomadas, e são alteradas de acordo com as peculiaridades de cada situação, por profissional legalmente habilitado, e mediante justificativa técnica previamente formalizada.

5 Conclusão

Na identificação, comunicação e gerenciamento dos riscos dentro do processo fabril, é possível identificar vários pontos em que esse controle requer a adoção de métodos adicionais para total eliminação do risco. O sistema de bloqueio elétrico é uma poderosa ferramenta para controle de risco nos serviços que ocorrem fora da rotina normal de produção como: limpeza de equipamentos; nova configuração e mudança do processo; manutenção de máquinas e equipamentos; ou qualquer outra atividade que possa expor os trabalhadores à ação danosa do controle inadequado, ou ausência deste.

A implementação do sistema de bloqueio elétrico gera custos a empresa, porém ao considerar a importância do trabalhador dentro da empresa, e garantir condições seguras para que o mesmo realize seu trabalho, estes custos podem ser vistos como investimentos. Pois irão impedir acidentes de trabalho com perdas de horas, e também a paralisação do processo fabril.

Referências

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência Social. Norma Regulamentadora 10, de 11 de janeiro de 2011. **Diário oficial [da] Republica do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 fev. 2011. Seção 1, p.2046. Disponível em:<http://www.mtps.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR10.pdf>. Acesso em: maio 2016.

KULCSAR NETO, Francisco; SOBRAL, Mario. **Controle de Energias Perigosas Bloqueio e Etiquetagem.** Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br>. Acesso em: Jun. de 2016

SILVEIRA, Júlio César Agrícola Costa da; FERREIRA, Robson Guilherme; COELHO, Jackson Duarte. **Normalização do sistema de bloqueio conforme a NR 10**. Disponível em: <http://www.abraman.org.br/Arquivos/168/168.pdf>. Acesso em: jun. de 2016

U.S. Departament of Labor. **Control of Hazardous Energy Lockout/Tagout**. Tradução da empresa Tagout- especializada em Lockout/Tagout. mar.2012. Disponível em: <http://www.tagout.com.br/norma-osha-para-controle-de-energias-perigosas/>. Acesso em: jun. de 2016.

VALER, Educação-VALE. **Bloqueio e Etiquetagem.** Guia do Instrutor. março.2014. Disponível em: <http://www.vale.com/brasil/PT/suppliers/requisitos-atividades-criticas/Documents/bloqueio_etiquetagem_instrutor.pdf>. Acesso em: jun. de 2016.