

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

ANSELMO JOSÉ LANGNER

**PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA PARA EXECUTAR
MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

**CURITIBA
2018**

ANSELMO JOSÉ LANGNER

**PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA PARA EXECUTAR
MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialização no Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

Orientador: Prof. Massayuki Mário Hara, M. Eng.

CURITIBA
2018

ANSELMO JOSÉ LANGNER

**PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA PARA EXECUTAR
MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Banca:

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR - Câmpus Curitiba

Prof. Dr. Adalberto Matoski
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR - Câmpus Curitiba

Prof. M.Eng. Massayuki Mário Hara (orientador)
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR - Câmpus Curitiba

Curitiba
2018

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

RESUMO

Este trabalho apresenta um procedimento específico de segurança que permite os departamentos de manutenção obterem uma análise de suas tarefas perante os requisitos da NR-10 e NR-12 e alinhar suas práticas sobre gestão de segurança. Aponta os conceitos sobre gestão de segurança com o foco nos procedimentos de segurança e a relação com as atividades realizadas pela equipe de manutenção. Um procedimento foi elaborado cumprindo as normas brasileiras, baseado nas necessidades práticas do dia a dia, conceitos das normas brasileiras e internacionais e com os tópicos relacionados ao tema. Utilizando um equipamento que possui várias energias que expõe os trabalhadores à riscos, e para finalizar, o trabalho gerou um procedimento específico para execução de manutenção baseado na OSHA 29 CFR 1910.147 (2015).

Palavras-Chave: Procedimento de Segurança. Bloqueio e Etiquetagem. Manutenção. Equipamentos. Energias perigosas.

ABSTRACT

This work presents a specific safety procedure that allows maintenance departments to obtain an analysis of their tasks against the requirements of NR-10 and NR-12 and to align their safety management practices. It points out the concepts about safety management with the focus on safety procedures and the relationship with the activities performed by the maintenance team. A procedure was elaborated in compliance with the Brazilian regulatory standards, based on the daily practical needs, concepts of Brazilian and international standards and related topics. Using a multi-energy equipment that exposes workers to risks, and to finish, the work has generated a specific OSHA-based maintenance procedure 29 CFR 1910.147 (2015).

Keywords: Safety Procedure. Lock out Tag out. Maintenance. Equipment. Hazardous Energies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etiqueta de bloqueio	25
Figura 2: Formulário para procedimento específico de equipamentos.	27
Figura 3: Conjunto moto-bomba.	28
Figura 4: Pontos de bloqueio das fontes de energia do conjunto moto-bomba.	29
Figura 5: Procedimento específico de LOTO conjunto moto-bomba.	30
Figura 6: Documento para remoção de dispositivo de bloqueio de energias.....	32

LISTA DE SIGLAS

OSHA	<i>Occupational Safety and Health Administration</i>
CCM	Centro de Controle de Máquinas
NR	Norma Regulamentadora
LOTO	<i>Lock out Tag out</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 OBJETIVOS	10
1.1.1 Objetivo Geral	10
1.1.2 Objetivos Específicos	10
1.2 JUSTIFICATIVA	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade: 2016	13
2.2 NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos: 2018	16
2.3 OSHA 29 CFR 1910.147 – Controle de Energias Perigosas: 2015	19
3 METODOLOGIA	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
4.1 PROCEDIMENTO PARA BLOQUEIO DE ENERGIAS PERIGOSAS	24
4.1.1 Definições	24
4.1.2 Finalidades e Aplicações	26
4.1.3 Passo a passo	30
4.1.4 Procedimento específico	30
4.1.5 Documento de remoção de cadeado	34
5 CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

Os procedimentos de trabalho e segurança devem ser elaborados de forma específica, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, a partir de uma análise de risco (NR-12 item 12.130). Já na NR-10 item 10.11, o capítulo sobre procedimento de trabalho, aponta algumas obrigações para os procedimentos, como conter objetivo, campo de aplicação, base técnica, competências e responsabilidades, disposições gerais, medidas de controle e orientações finais.

Segundo Branco (2008), as tarefas que podem causar danos às pessoas, ao meio ambiente e tarefas que exigem medidas especiais para serem iniciadas deverão ter os cuidados detalhadamente mencionados no procedimento de manutenção padrão. Deverá haver informação sobre quem ou qual escalão deverá estar presente na liberação do equipamento da operação para a manutenção, bem como quais os cuidados que devem ser tomados antes do início da tarefa.

Cada equipamento tem sua particularidade, com relação às fontes de energia, formas de bloqueio, riscos e necessidades específicas para realizar intervenção e manutenção em componentes ou no sistema como um todo.

Para Cabral (2004), a preparação do trabalho é a especificação do trabalho descrevendo o modo operatório a utilizar, a sequência das operações, materiais e peças a aplicar, ferramentas e aparelhagem de medida a utilizar, especialização, qualificação e quantidade de executantes, normas de segurança a observar e tempos de execução.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Elaborar um procedimento específico de segurança para executar manutenção em equipamentos, cumprindo os requisitos das NR-10 e NR-12.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Utilizar a bibliografia sobre gestão de segurança na manutenção e suas práticas;
- Elaborar um procedimento específico de segurança para manutenção de um equipamento;
- Utilizar a metodologia e o procedimento desenvolvido em uma aplicação prática para a estruturação de procedimentos de segurança para executar manutenção em equipamentos;

1.2 JUSTIFICATIVA

A escolha pelo procedimento de segurança na manutenção ocorreu para ampliar os níveis de segurança dentro do departamento de manutenção, por se tratar de uma alta exposição dos colaboradores e devido à exigência dentro das normas regulamentadoras 10 e 12.

Todo sistema deve garantir a qualidade total, porém praticar esse controle é eliminar a causa fundamental dos problemas quanto à qualidade, custo, atendimento, moral e segurança (FALCONI, 1992).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo irá contextualizar os aspectos referentes aos procedimentos de segurança conforme a NR-10 (2016), NR-12 (2018) e OSHA 29 CFR 1910.147 (2015) de forma a introduzir os conceitos básicos e legais para compreensão do assunto.

Os procedimentos de manutenção de empresas certificadas segundo Cabral (2004) são relativamente simples e limitam-se a exprimir que a empresa faz manutenção e a exibir o conjunto de documentos (registros) que suportam a sua gestão.

Esta parte deve ter um carácter pedagógico que permita aos protagonistas da manutenção recapitular e aprofundar conceitos, falar a mesma linguagem e eventualmente erradicar más utilizações de expressões de manutenção (CABRAL, 2004).

Ao descrever uma tarefa onde possa existir risco de acidentes você deve incluir uma análise e citar quais são os riscos que existem durante a execução das tarefas. Cite o risco e qual a medida preventivista que pode minimizar este risco ou até torna-lo inexistente (BRANCO FILHO, 2008).

Para Kardec e Nascif (2009), o ato de manter a manutenção industrial é garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção e a preservação do meio ambiente, com confiabilidade segurança e custos adequados. A adoção de uma política de manutenção planejada impacta diretamente com a necessidade de intervenção com os interesses da produção entre eles os aspectos relacionados com a segurança.

O foco no controle e prevenção de falhas passou a fazer parte do cotidiano da equipe de manutenção e trouxe bons resultados em termos de aumento da confiabilidade e disponibilidade de máquinas e equipamentos, diminuição dos riscos de segurança e saúde do trabalhador, entre outros (BRANCO FILHO, 2008).

Para Netto (2008), o aumento da confiabilidade dos processos industriais e da disponibilidade de equipamentos e máquinas foi observado através de intervenções mais curtas, conscientes e precisas com análises dos riscos envolvidos, melhoria da segurança e condições ambientais em geral, sistematização dos programas de manutenção, favorecendo a interseção com a própria produção.

Procedimentos podem ser classificados como básicos, em que independente da atividade a ser executada serão solicitados que efetuem a desenergização e energização das fontes e procedimentos específicos em que serão elaborados para uma atividade específica como um reparo em um equipamento. O procedimento deve ser claro e objetivo e em sua elaboração recomenda-se que tenha uma linguagem simples, frases curtas e diretas além evitar termos muito técnicos (SANTOS JR., 2013)

A manutenção com procedimentos bem realizados melhora a segurança dos colaboradores, equipamentos e do meio ambiente, a operação utilizando a máxima dos recursos disponíveis para garantir a confiabilidade da operação. Após levantar os riscos de falhas, a empresa poderá direcionar seus esforços para as máquinas que, caso falhem, possam vir a gerar algum agravante para o ambiente e/ou seus próprios colaboradores (SOUZA e LIMA, 2003).

Bloqueio e etiquetagem, segundo Santos Jr (2013), é um sistema que garante o bloqueio da passagem inesperada de algum tipo de energia ou produto durante a execução de qualquer tarefa realizada em um equipamento. Para a etiquetagem, utilizam-se etiquetas de identificação alertando os perigos ao se operar o equipamento além de outras informações como responsável pela interdição e executante. Neste sistema é utilizado o dispositivo de bloqueio que é inserido no circuito para interromper e bloquear o fluxo de energia, o dispositivo de travamento que é um elemento que visa impedir o religamento e a etiqueta de sinalização e identificação que aponta o responsável pela tarefa e pelo bloqueio, alertando os perigos e informando para que não seja removido. Os resultados comprovados em diversas aplicações e dada sua eficácia, o procedimento de bloqueio e identificação

“LOTO” foi padronizado e tornado obrigatório pela norma OSHA 29 CFR 1910.147 e no Brasil pela NR-10 e NR-12

Visando a minimização dos riscos de acidentes de trabalho na execução de serviços, a prática da eliminação e mitigação das energias perigosas presentes, nas instalações e seus equipamentos, é reconhecida como melhor prática. Alguns requisitos mínimos para efetuar a desenergização e bloqueio e evitar reenergizações acidentais das fontes de energia elétrica são estabelecidos na Norma Regulamentadora NR-10 (SANTOS JR., 2013).

2.1 NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade: 2016

Segundo a NR-10 (2016), procedimentos são exigidos em diversos itens, como no item 10.2.4 a), para estabelecimentos com carga instalada superior a 75 kW, informando que é necessário um conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança e saúde, implantadas e relacionadas à norma com descrição de medidas de controle existentes.

Para Ferreira (2004), todo trabalho deve ser executado com atenção, desde os mais simples até aqueles com maior complexidade e de natureza perigosa, contanto que se tenha conhecimento dos riscos envolvidos e seja planejado as atividades com toda técnica possível, referindo sobre a importância da qualificação do profissional.

Os itens 10.2.5 (procedimentos de emergência), 10.2.8 (medidas de proteção coletiva), 10.5 (segurança em instalações elétricas desenergizadas), 10.6 (segurança em instalações elétricas energizadas), 10.7 (trabalhos envolvendo alta tensão), dão embasamento para o item 10.11 (procedimentos de trabalho) que estabelece algumas diretrizes para os procedimentos solicitados e reforça a importância deste assunto.

Conforme o item 10.11 na NR 10, a descrição dos procedimentos de trabalho, focados na segurança do trabalhador, relaciona a necessidade um procedimento específico da tarefa, detalhado e padronizado em conjunto com a análise de riscos da tarefa, treinamentos necessários para a execução da mesma e a participação de profissionais habilitados, capacitados e autorizados como informa o item 10.8, deixam claro a importância e necessidade de realizar um procedimento abrangente e focado na segurança da tarefa.

As responsabilidades das empresas e dos trabalhadores não estão limitadas somente à NR-10, mas também pela Consolidação das Leis de Trabalho (CLT) Constituição Federal, Código Criminal e Civil. Contratantes e contratados devem ser solidários ao cumprimento da norma, sendo que as informações dos riscos da instalação, procedimentos e medidas de controle adotadas bem como a integridade física dos trabalhadores compete à contratante. Os trabalhadores devem zelar pela sua própria segurança, saúde e de outros que podem ser afetados por suas ações, além de se responsabilizar junto à empresa ao cumprimento das disposições legais e informar qualquer situação de risco ao responsável pela execução da tarefa (BARROS, 2010).

Segundo a NR-10 (2016), os serviços com eletricidade devem ser planejados e realizados conforme procedimentos de trabalho específicos, para garantir a uniformidade de modo que pessoas diferentes possam executar uma tarefa da mesma forma e atingindo os mesmos resultados utilizando a padronização do processo. A ordem de serviço deve ser emitida para as atividades com a função de documentar e registrar a execução de cada atividade enquanto o procedimento de trabalho todas as vezes que a tarefa for realizada. Modelos de ordem de serviço e procedimento de trabalho podem ser criados de acordo com as necessidades de cada empresa contanto que sejam aprovadas por um profissional habilitado e autorizado.

A desenergização é a primeira medida de controle para proteção coletiva, o conjunto de ações coordenadas, em sequência e controladas visando garantir a completa ausência de tensão no circuito, trecho ou ponto de trabalho durante todo o

tempo de intervenção e sob controle dos trabalhadores envolvidos na atividade (BRASIL,2016).

Conforme o item 10.5.1 da NR-10, o processo é composto pela seguinte sequência de atividades:

- a) Seccionamento;
- b) Impedimento da reenergização;
- c) Constatação da ausência de tensão;
- d) Instalação de aterramento temporário;
- e) Proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada;
- f) Instalação da sinalização de impedimento de reenergização;

Os dispositivos de bloqueio são equipamentos mecânicos que evitam o acionamento ou religamento dos dispositivos de manobra, como chaves seccionadoras, disjuntores, interruptores e garantem que nenhuma pessoa não autorizada altere a condição que foi estabelecida (CPNSP, 2005).

Procedimentos padronizados para realizar o bloqueio de uma fonte energia devem ser desenvolvidos e aplicados pelas empresa, para que as etapas a serem executadas sejam documentadas, levadas ao conhecimento de todos os trabalhados, garantindo que todos executem sempre da mesma forma. Deve-se ter um sistema para revisão dos procedimentos sempre que for necessário (CPNSP, 2005).

Medidas de controle dos riscos e suas implementações são dispostas na norma regulamentadora 10, diretrizes básicas e sistemas preventivos com a finalidade de garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que estejam intervindo nas instalações direta ou indiretamente. O objetivo é abordar os requisitos e condições mínimas para que o processo se torne mais seguro e salubre (SOUZA, 2007).

2.2 NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos: 2018

Conforme a NR-12 (2018), devem ser elaborados e aplicados procedimentos de segurança e permissão de trabalho para garantir a utilização segura de máquinas e equipamento. O item 12.113 informa que a manutenção, inspeção, reparos, limpeza, ajuste e outras intervenções que se fizerem necessárias devem ser executadas por profissionais capacitados, qualificados ou legalmente habilitados, formalmente autorizados pelo empregador, com as máquinas e equipamentos parados e adoção de uma série de procedimentos.

Segundo a NR 12 (2018), o item 12.14 informa que as instalações elétricas das máquinas e equipamentos devem ser projetadas e mantidas de modo a prevenir, por meios seguros, os perigos de choque elétrico, incêndio, explosão e outros tipos de acidentes previstos na norma. No item 12.16 a blindagem, estanqueidade, isolamento e aterramento devem ser projetadas para os equipamentos elétricos que possam estar em contato com água ou agentes corrosivos.

Os sistemas de segurança, principalmente em zonas de operação que apresentam maior perigo, devem considerar as características técnicas da máquina e processo de trabalho, medidas e técnicas alternativas existentes para garantir a segurança prevista na norma (BRASIL, 2018).

Alguns requisitos devem ser cumpridos dentro do sistema de segurança como no item 12.39:

- a) ter categoria de segurança conforme prévia análise de riscos prevista nas normas técnicas oficiais vigentes;
- b) estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado;
- c) possuir conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados;
- d) instalação de modo que não possam ser neutralizados ou burlados;

- e) manterem-se sob vigilância automática, ou seja, monitoramento, de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos; e
- f) paralisação dos movimentos perigosos e demais riscos quando ocorrerem falhas ou situações anormais de trabalho;

No item 12.42, a norma define os dispositivos de segurança como componentes que, por si só ou interligados ou associados a proteções reduzam riscos de acidentes e outros agravantes à saúde, com sua classificação a seguir (BRASIL, 2018):

a) comandos elétricos ou interfaces de segurança: dispositivos responsáveis por realizar o monitoramento, que verificam a interligação, posição e funcionamento de outros dispositivos do sistema e impedem a ocorrência de falha que provoque a perda da função de segurança, como relés de segurança, controladores configuráveis de segurança e controlador lógico programável - CLP de segurança;

b) dispositivos de intertravamento: chaves de segurança eletromecânicas, magnéticas e eletrônicas codificadas, optoeletrônicas, sensores indutivos de segurança e outros dispositivos de segurança que possuem a finalidade de impedir o funcionamento de elementos da máquina sob condições específicas; (Alterada pela Portaria MTPS n.º 211, de 09 de dezembro de 2015)

c) sensores de segurança: dispositivos detectores de presença mecânicos e não mecânicos, que atuam quando uma pessoa ou parte do seu corpo adentra a zona de detecção, enviando um sinal para interromper ou impedir o início de funções perigosas, como cortinas de luz, detectores de presença optoeletrônicos, laser de múltiplos feixes, barreiras óticas, monitores de área, ou scanners, batentes, tapetes e sensores de posição; (Alterada pela Portaria MTPS n.º 211, de 09 de dezembro de 2015)

d) válvulas e blocos de segurança ou sistemas pneumáticos e hidráulicos de mesma eficácia;

e) dispositivos mecânicos, como: dispositivos de retenção, limitadores, separadores, empurradores, inibidores, defletores e retráteis;

f) dispositivos de validação: dispositivos suplementares de comanda operados manualmente, que quando aplicados de modo permanente, habilitam o dispositivo de acionamento, como chaves seletoras bloqueáveis e dispositivos bloqueáveis;

O acidente de trabalho é um dos principais focos de atenção do Ministério do Trabalho e Emprego, a busca pela prevenção, mitigação e extinção do acidente de trabalho é constante. Um acidente causa danos ao Estado, empresa e às famílias dos trabalhadores, o acidente inicia-se na fase de concepção do processo de produção e da instalação de uma empresa, com isso a prevenção na fase inicial da concepção dos processos, máquinas e equipamentos flui com mais facilidade e acidentes tornam-se eventos com possibilidades reduzidas de ocorrência (MENDES, 2001).

Os estudos sobre acidentes no país concluíram que a proteção insuficiente em máquinas é causa de inúmeros acidentes, a utilização de máquinas antigas e obsoletas também agregando ao fato, sendo um dos fatores que torna mais vulneráveis trabalhadores cansados, menos atentos e com reflexos mais lentos, com diminuição da acuidade visual e da coordenação motora, podendo ser atingidos com muito maior facilidade por uma máquina em funcionamento (POSSAS, 1989).

A reformulação da norma regulamentadora número 12, considera o ciclo de vida útil da máquina ou equipamento, projeto ao sucateamento, inclui fases de documentação, procedimentos de trabalho e manutenção. A NR-12 gerou desentendimento durante muito tempo entre os especialistas, auditores fiscais do trabalho, fabricantes de máquinas e usuários devido a sua abrangência que gerava dúvidas a respeito de dispositivos de segurança e proteções a serem utilizadas (CORREA, 2011).

Entre os procedimentos solicitados no item 12.113, as alíneas a) “isolamento e descarga de todas as fontes de energia das máquinas e equipamentos, de modo visível ou facilmente identificável por meio de dispositivos de comando” e b)

“bloqueio mecânico e elétrico na posição desligado ou fechado de todos os dispositivos de corte de fontes de energia, a fim de impedir reenergização, e sinalização com cartão ou etiqueta de bloqueio contendo o horário e a data do bloqueio, o motivo da manutenção e o nome do responsável”. Estas informações reforçam a necessidade de procedimentos específicos para bloqueios de energias perigosas.

O item 12.128 refere-se aos manuais das máquinas e equipamentos fabricados ou importado, que devem conter uma série de informações, dentre elas, procedimentos e periodicidade da inspeções e manutenção. Obtendo as informações deste item, pode-se atender o item 12.132, sobre os serviços que envolvam riscos de acidentes de trabalho em máquinas e equipamentos, exceto operação, que devem ser planejados e realizados em conformidade com os procedimentos de trabalho e segurança.

2.3 OSHA 29 CFR 1910.147 – Controle de Energias Perigosas: 2015

Conforme a OSHA 1910.147 (2015), o administrador do programa de controle de energias perigosas é o responsável pelo desenvolvimento e documentação dos procedimentos de controle de energia, além dos procedimentos específicos do equipamento conforme formulário localizado no apêndice A ou um documento semelhante para documentar os procedimentos de controle de energia.

Estes procedimentos identificarão as informações que os funcionários autorizados devem conhecer para controlar fontes de energia perigosas durante a manutenção ou atividades de manutenção. Se este procedimento for o mesmo para várias máquinas ou equipamentos, então um único procedimento de controle de energia é suficiente. Contudo, se houver várias fontes de energia, diferentes meios de conexão ou diferentes etapas sequenciais necessárias para desligar a máquina ou o equipamento são necessários procedimentos separados de controle de energia (OSHA 1910.147, 2015).

Alguns elementos devem estar presentes nos procedimentos de controle de energia, segundo a OSHA 1910.147 (2015), são eles:

- As etapas processuais necessárias para desligar, isolar, bloquear e proteger máquinas ou equipamentos;
- As etapas que designam a colocação, remoção e transferências seguras e eficazes de dispositivos de bloqueio / sinalização e quem é responsável por eles;
- Os requisitos específicos para testar máquinas ou equipamentos para determinar e verificar a eficácia de fechaduras, etiquetas e outras fontes de energia;
- Provisões para notificar os funcionários afetados antes que os dispositivos de bloqueio / sinalização sejam aplicados e depois de serem removidos da máquina ou equipamento;
- Processo para preparar e desligar a máquina ou o equipamento;
- Aplicar os dispositivos de bloqueio / sinalização ao dispositivo de isolamento de energia;
- Liberar com segurança toda a energia potencialmente perigosa, armazenada ou residual;
- Verificar o isolamento efetivo da máquina ou equipamento antes do início das atividades de manutenção ou manutenção;
- Garantir que as máquinas ou os componentes do equipamento estejam operacionalmente intacto;
- Verifique se todos os funcionários estão posicionados com segurança ou distantes do equipamento antes de religar;
- Certifique-se de que os dispositivos de bloqueio e etiquetagem sejam removidos do dispositivo de isolamento de energia pelo funcionário que aplicou o dispositivo;
- Garantir que todos os dispositivos de segurança foram colocados de volta ao serviço;

Segundo a OSHA 1910.147 (2015), quando um dispositivo de identificação é usado em um dispositivo de isolamento de energia que não é capaz de travar, deve-se colocar a etiqueta de identificação ao mesmo local onde o dispositivo de bloqueio é normalmente conectado. Nessa situação, a empresa, como empregadora, deve demonstrar que o programa de etiquetagem fornecerá um nível de segurança

equivalente ao obtido usando um programa de bloqueio. Ao demonstrar que um nível equivalente de segurança é alcançado, a conformidade com as cláusulas de marcação do padrão OSHA é necessária, além de meios adicionais para garantir a segurança.

A OSHA 1910.147 (2015) ainda aborda medidas de segurança adicionais, como a remoção de um elemento do circuito de isolamento, o bloqueio de um interruptor de controle, abertura de um dispositivo extra de desconexão ou remoção de uma alça da válvula para reduzir a probabilidade de energização inadvertida. Sempre que a substituição ou reparação, renovação ou modificação de uma máquina ou equipamento for executada, e sempre que novas máquinas ou instalados, asseguraremos que o design do dispositivo de isolamento de energia para tal máquina ou equipamento tenha a capacidade de aceitar dispositivo de bloqueio.

3 METODOLOGIA

O capítulo metodologia, visa a planificação e o agrupamento das informações básicas, obrigatórias e de boas práticas aplicadas ao tema. Abordando os tópicos essenciais para a formulação de um procedimento que cumpra os objetivos das normas regulamentadoras e a segurança dentro das atividades de manutenção.

Como primeira etapa, a definição dos termos e abreviaturas relacionados as tarefas, riscos, dispositivos, tipos de energias envolvidas e informações específicas da instalação e/ou equipamentos, assim como a definição do próprio procedimento. Uma breve explicação do termo, finalidades e exemplos ilustrativos facilitam a compreensão do colaborador aumentando o nível de eficiência do procedimento.

Responsabilidades e objetivo são dois itens que orientam os usuários do procedimento, na questão hierárquica e na importância de seu cumprimento. Os responsáveis bem definidos demonstram a preocupação da empresa para com o colaborador, além do alinhamento da gestão da empresa com a segurança, que é o objetivo principal deste procedimento.

Uma etapa para descrição das tarefas, passo a passo, apontando todas as ações a serem tomadas para a realização da atividade com segurança, como identificação das fontes de energia no equipamento, local para desligamento destas fontes, qual dispositivo é o mais adequado para o bloqueio, como realizar o bloqueio, como verificar e testar para garantir a total eliminação ou mitigação deste risco, preenchimento da etiqueta com todas as informações necessárias e liberação para a atividade completam uma descrição efetiva do cumprimento deste procedimento.

Ocorrências não rotineiras ou possíveis desvios do procedimento, como troca de turno, impossibilidade de mitigação total e/ou parcial da fonte de energia, danos ou extravio em algum dispositivo, devem ser orientados através de um procedimento específico com ações a serem tomadas.

A presença da supervisão durante a atividade, penalidades, condições gerais, documentos e demais atividades que estejam vinculadas com a tarefa também devem constar no procedimento para que fique explícita a relação deste documento com os demais utilizados na empresa. Neste caso entram permissão de trabalho, análise de riscos da tarefa, etiquetas preenchidas, liberações pela supervisão e operação.

O procedimento utilizado para atingir o resultado esperado, segue da seguinte forma:

- Pesquisar conceitos sobre a segurança na manutenção industrial;
- Estudar as normas regulamentadoras 10 e 12;
- Coletar referências bibliográficas que relatam a importância de um procedimento de segurança adequado;
- Elaborar e estruturar um procedimento de segurança focado na manutenção;
- Validar o procedimento aplicando em um setor de manutenção industrial de uma indústria;

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 PROCEDIMENTO PARA BLOQUEIO DE ENERGIAS PERIGOSAS

Neste estudo, foi desenvolvido um procedimento para o bloqueio de energias perigosas, conhecido como *Lock out Tag out* (LOTO), este procedimento visa identificar e orientar os colaboradores do departamento de manutenção durante suas atividades os expõe à riscos envolvendo energias perigosas. Para casos que envolvam mais de um tipo de energia perigosa, será realizado um procedimento específico do equipamento.

4.1.1 Definições

Existem várias fontes de energia que podem prover potência para equipamentos e maquinários, entre elas gravitacional, elétrica, mecânica, química, hidráulica, pneumática, térmica e nuclear. Visando a proteção dos executantes em relação à estas energias, foi criado o capítulo definições, para definir alguns termos utilizados e exemplificar pontos importantes, conforme itens abaixo:

Energia - Entende-se como energia, todas as forças eletromecânicas utilizadas para acionamento de máquinas e equipamentos, como por exemplo, a eletricidade, ar comprimido, óleo, água sob pressão, vapor e etc. O vapor e o ar comprimido, mesmo quando utilizados para outros fins, continuam classificados como energia para efeito de segurança, uma vez que, pôr suas características próprias, podem causar lesões.

Entrada de energia - É o ponto de entrada da energia para alimentar o equipamento, tais como a Quadro de Distribuição Geral, válvula principal de ar comprimido/vapor, etc. Neste ponto (entrada) é que se deve dar a interrupção e travamento para fins de segurança. Não havendo possibilidade de permanecer interrompida a energia na chave geral ou na válvula principal e, desde que não haja uma entrada na máquina onde possam ser colocados a trava e o cadeado, deverá ser aplicada qualquer outra medida que possa realmente impedir, com segurança o acionamento das fontes de energia.

Pressão Residual - É a pressão que ainda permanece na tubulação depois de fechada ou interrompida a fonte de fornecimento de energia, hidráulica, pneumática ou a vapor. A menos que a válvula possua meios próprios para sangria, uma seção do tubo deve ser desacoplada para aliviar a pressão, se existir o risco. Podemos utilizar diversos meios para detectar a energia residual. Em linhas de vapor, ar

comprimido, óleo hidráulico, podemos verificar se existem instrumentos de medição de pressão instalados na linha que será realizado o trabalho. Estes instrumentos podem ser manômetros, transmissores de pressão entre outros. Na inexistência destes instrumentos podemos verificar se existe válvula de dreno na linha. Na existência de válvula pode-se abrir / acionar a mesma fazendo com que a energia residual seja liberada. No caso de energias com residuais líquidos deve-se procurar o superior imediato para fazer a devida coleta.

Cadeados de Segurança - finalidade é manter travada e interrompida as entradas de energia. Devem ser de marca ou tipo diferentes dos demais usados na fábrica, de modo a não serem confundidos ou usados para outros fins. Não devem pertencer as séries de cadeados que possam ser abertos com chave mestre. O cadeado deverá possuir somente uma única chave para fins de garantia que somente o funcionário poderá liberar o equipamento. Caso ocorra o extravio da chave, o mesmo poderá ser rompido seguindo procedimento de autorização do supervisor do trabalho e supervisor de área e responsável de segurança.

A distribuição e controle dos cadeados ficarão a cargo do departamento de segurança do trabalho. Para distribuição e controle serão usados diferentes cores de cadeados facilitando a identificação do colaborador que está executando o trabalho. As cores ficaram determinadas de acordo com a relação abaixo.

Cadeado amarelo, serão destinados para operação. Estes serão destinados para bloqueio de equipamentos de campo, exemplo válvulas manuais e outros. Ficarão alocados em uma caixa / painel localizados na sala de controle onde somente os operadores terão acesso.

Cadeado azul, serão destinados para manutenção mecânica. Estes serão destinados para bloqueio de equipamentos de campo, exemplo válvulas manuais e outros. Ficarão alocados em uma caixa / painel localizados na sala de manutenção mecânica onde somente os mecânicos de manutenção terão acesso e serão responsáveis pelos mesmos.

Cadeado vermelho, serão destinados para bloqueio elétrico. Serão utilizados pelos colaboradores a fim de realizar bloqueio em gavetas, painéis, disjuntores, etc. Para realizar este bloqueio, terá que ser acionado o electricista para fins de manobra correta do equipamento e preenchimento da ficha de bloqueio. Estes cadeados estarão disponíveis nos CCM's (Centro de Controle de Máquinas) dentro de painéis que ficarão fechados sobre a responsabilidade da manutenção elétrica. Estes cadeados estarão disponíveis em caixas localizadas dentro dos CCM's onde a mesma ficará trancada e somente os electricistas terão acesso. A responsabilidade sobre manter a caixa trancada e os cadeados em ordem é do encarregado de manutenção elétrica.

Cadeado verde, serão destinados para bloqueio permanente de equipamentos de campo onde os mesmos em situações normais devem permanecer

abertas ou fechadas, nos quais as chaves ficarão sob a responsabilidade do supervisor de área. Exemplo válvulas de água de incêndio, bocas de visita / inspeção.

Trava de Segurança - É um dispositivo com duas hastes articuladas que, aplicado no local de travamento, permite a colocação de até seis diferentes cadeados no mesmo ponto de interrupção de energia.

Caixa de Bloqueio – São caixas instaladas nos salas de operação com a finalidade de armazenar chaves dos cadeados de diversos equipamentos onde existam mais de 2 pessoas envolvidas na mesma atividade. Em casos onde vários equipamentos serão bloqueados e mais de uma pessoa irá trabalhar, pode-se utilizar a caixa para colocar uma chave de cada bloqueio de equipamento e após cada um coloca um cadeado na caixa não deixando a possibilidade de desbloqueio indevido. Após colocar todas as chaves de bloqueio dentro da caixa de bloqueio cada integrante respeitando as cores de cadeado bloqueiam a caixa de bloqueio identificando na ficha o nome de todos os integrantes. Fica a responsabilidade do operador ser o último a retirar a chave do bloqueio da caixa e receber o serviço juntamente com as devidas inspeções de área. Responsável pela atividade - Encarregado de manutenção que estará supervisionando a atividade.

Chave de bloqueio – A chave fica de responsabilidade cada colaborador que estiver trabalhando no equipamento ou com o responsável pela atividade. Em casos que haja mais de um trabalhador no mesmo equipamento cada colaborador deve portar uma chave de bloqueio. Em casos de atividades específicas onde haja um responsável pela atividade pode haver apenas uma chave em poder do responsável pela atividade. Exemplo, troca de um motor onde irá trabalhar 2 mecânicos e 1 eletricitista cada um deve portar uma chave de bloqueio, ou seja na gaveta de comando deve haver 3 cadeados, 2 com o nome dos mecânicos e 1 com o nome do eletricitista.

4.1.2 Finalidades e Aplicações

A finalidade do uso de trava e cadeado de segurança é propiciar o máximo de proteção aos empregados que estiverem envolvidos em trabalhos de manutenção, reparos e limpezas de máquinas e outros equipamentos, cujas partes móveis ou condutores elétricos constituem risco de acidentes, se as fontes de energia não estiverem interrompidas e devidamente travadas.

Para que todos os trabalhos sejam executados com todas as condições de segurança necessárias, devem ser tomadas as seguintes precauções:

Interromper todas as fontes de energia que alimentam as máquinas e/ou equipamentos que fazem parte do processo ou trabalho que será executado, sendo de responsabilidade do trabalhador envolvido o bloqueio e desbloqueio da mesma mantendo a comunicação junto a operação. Drenar ou remover a pressão residual nos equipamentos operados por:

- Sistema a vapor;
- Sistema de ar comprimido;
- Sistema hidráulico;

Providenciar aterramento de todos os circuitos capazes de acumular energia elétrica, sejam indutivos ou capacitivos, tais como:

- Transformadores em geral (secundário e primário);
- Capacitores;

Aplicar cadeado de segurança em todas as fontes de energia, de modo que só a pessoa responsável pelo trabalho possa retirá-lo, aplicar a trava de segurança para permitir a colocação de tantos cadeados quantos forem os empregados envolvidos no trabalho. Drenar ou remover a pressão residual em tubulações ou recipientes onde possam estar pressurizados com resíduos de processo. É obrigatório a Instalação de raquetes em casos de trabalhos de ambientes confinados e retirada de equipamentos para manutenção. Fica de responsabilidade pela a instalação à manutenção mecânica ou executante pela atividade.

Em todos os trabalhos de manutenção, reparos, limpeza, preparo, etc., de máquinas, instalações e outros equipamentos, nos quais os empregados correm o risco de sofrer alguma lesão, em caso de acionamento indevido, é obrigatório o uso de cadeados de segurança para travar as fontes de energia, que devem ser previamente interrompidas. Todas as formas de energia devem ser consideradas previamente a abertura de permissão de trabalho durante a análise de bloqueio.

Quando mais de um empregado for trabalhar no mesmo serviço, é obrigatório a aplicação de trava de segurança com tantos cadeados quantos forem os empregados envolvidos. Quando se tratar de chave elétrica, o botão de partida deve ser desligado, a alavanca da chave puxada na posição desligada e travada com cadeado.

O ar comprimido deve ser fechado, travado e drenado para evitar qualquer movimento no mecanismo do equipamento. Procedimento idêntico deve ser observado com máquinas acionadas por sistema hidráulico ou a vapor.

Em casos de sistema hidráulico de máquinas e equipamentos, a própria bomba deve ter a chave desligada e travada, nos casos de travamento de válvula que não possua local adequado para colocação do cadeado deve ser usada corrente ou outro meio auxiliar. Depois de travada a fonte de energia, os comandos da máquina devem ser acionados para certificar-se de que realmente o fornecimento de energia está neutralizado. A colocação da trava e cadeado de segurança, assim como a conservação dos mesmos no devido lugar, até que o serviço seja terminado, deve ser atribuição do empregado de maior responsabilidade em relação ao serviço.

O departamento de segurança do trabalho, através do seu técnico, colocará um cadeado na trava de segurança se julgar necessário ou se for a última a dar a palavra para liberação da máquina, instalação, serviço, como por exemplo trabalho em espaços confinados e atividades envolvendo produtos químicos.

Em casos de serviços temporários onde os empregados da produção são designados para executar trabalhos de limpeza, ajuste ou troca de ferramentas, que se incluem entre os que requerem o travamento de fontes de energia, o supervisor da execução dos trabalhos deverá providenciar o cadeado de segurança e dar as devidas instruções quanto a aplicação do mesmo. Todo bloqueio que possa conter qualquer tipo de energia acumulada pode ser auxiliado através do fluxograma de processo ou desenho específico do equipamento que pode ser fornecido pela equipe de segurança do trabalho ou manutenção.

Etiqueta de bloqueio é usado adicionalmente ao cadeado e serve para identificar a principal pessoa envolvida no trabalho, que deverá preenchê-lo corretamente e assiná-lo. A etiqueta não substitui o cadeado de segurança, é apenas uma medida suplementar. O uso da etiqueta serve também para indicar algum equipamento que não esteja em condições de uso e que deverá ser reparado ou substituído.

Quando afixada, a etiqueta deverá estar devidamente preenchida e somente em casos extremos, com autorização do departamento de segurança do trabalho, em que não houver outro meio, é que a etiqueta poderá ser usada sozinha. Nesses casos, deverá haver maior vigilância por parte das pessoas, mas etiqueta deverá ser respeitada como um dispositivo de segurança.

Para bloqueio de equipamentos elétricos realizar o seguinte passo a passo:

- 1° Chamar electricista para realizar bloqueio e etiquetagem;
- 2° Informar o TAG do equipamento que será bloqueado;
- 3° Acompanhar electricista no preenchimento da ficha e confirmar se o local que está sendo bloqueado é o mesmo que foi solicitado;
- 4° Preencher a etiqueta de acordo com a figura 1.

5° Colocar cadeado para bloqueio;

6° Antes de iniciar o trabalho confirmar com a operação/produção e pedir para acionar o equipamento e verificar se o mesmo não ligou e apresentou falha.

○

PERIGO

NÃO OPERE

**ESTA FONTE DE ENERGIA
FOI BLOQUEADA**

Equipamento bloqueado por: _____

Data: _____

Departamento: _____

Equipamento Testado por (Operação): _____

Data: _____ Hora: _____

**NÃO REMOVA ESTE BLOQUEIO
NEM ESTA ETIQUETA!**

Executante: _____

Data: _____ Hora: _____

Departamento: _____

Figura 1: Etiqueta de bloqueio.

Fonte: Autoria própria.

Em casos que necessitem a remoção de cadeado esquecido, um cadeado que tenha sido deixado travando uma fonte de energia, por algum empregado que tenha se afastado, e por motivos que o impedirão de retomar ao trabalho para liberação do equipamento, somente poderá ser removido com chave ou através do corte de sua haste pelo supervisor de quem esqueceu o cadeado ou por pessoa autorizada pela gerência, acompanhado pelo departamento de segurança do trabalho. Na impossibilidade desse acompanhamento o departamento de segurança do trabalho deverá ser comunicado, por escrito, do ocorrido.

Para qualquer trabalho que por sua vez o cadeado tenha que ser rompido por qualquer motivo, este deverá ser complementado pelo procedimento de remoção de emergência, contendo todas as informações e razões pela qual foi rompido ou cortado para liberação do equipamento.

4.1.3 Passo a passo

Este tópico visa estruturar uma série de passos para aplicar o procedimento de bloqueio e etiquetagem, utilizando palavras chaves de fácil memorização e algumas instruções essenciais para cada etapa do procedimento. Neste caso generalizado, pode-se aplicar para qualquer tipo de manutenção, sendo necessário apenas as especificações das particularidades de cada equipamento ou instalação.

1º passo) IDENTIFICAR - Identifique as fontes de energia e seus respectivos pontos à serem bloqueados. Conheça as partes bloqueadas e os tipos de bloqueios necessários para cada seção. Comunique aos colaboradores próximos que haverá um bloqueio na máquina ou equipamento informando a seção que será bloqueada e se haverá outros trabalhos nesta máquina para incluir o bloqueio múltiplo.

2º passo) DESLIGAR - Desligue de forma ordenada todas as energias necessárias para realizar o serviço, tenha atenção ao desligar cada tipo de energia para não correr riscos.

3º passo) BLOQUEAR E ETIQUETAR - Bloqueie a máquina ou equipamento. Após realizar o desligamento, esteja com os dispositivos de LOTO em mãos para realizar o bloqueio e identificação. Não esqueça de colocar seu cadeado e preencher sua ficha de identificação para colocar junto ao dispositivo de bloqueio. Verifique a necessidade de existir bloqueios por parte dos mecânicos, eletricitistas ou operadores e utilize o dispositivo de bloqueio em grupo.

4º passo) – VERIFICAÇÃO - Verifique o isolamento e o bloqueio. Certifique-se de que não há partes desbloqueadas e se não há presença de energias residuais (gravitacional, pneumática, hidráulica, mecânica, etc.). Faça o teste para certificar-se de que a máquina ou equipamento está totalmente bloqueada nas partes necessárias.

5º passo) – REMOÇÃO - Remoção dos dispositivos de LOTO. Inspeção a área de trabalho para assegurar a remoção apenas dos dispositivos não essenciais, comunique os colaboradores da área que está removendo seu dispositivo e não empreste sua chave para outra pessoa, apenas o dono do dispositivo pode remover seu bloqueio. Caso tenha algum dispositivo de bloqueio que seja de um funcionário que não está presente na máquina ou equipamento, ou mesmo em perda da chave, só é permitido o desbloqueio após comunicação e autorização da segurança do trabalho via e-mail.

4.1.4 Procedimento específico

Segundo a OSHA 29 CFR 1910.147 (2015), o administrador do programa de controle de energias perigosas deverá utilizar o formulário para procedimentos

específicos dos equipamentos conforme figura 2. Existem também boas práticas que definem a necessidade de um procedimento específico para equipamentos, como a existência de mais de uma fonte de energia a ser isolada e bloqueada, existir energia residual, a necessidade de mais de um bloqueio para o isolamento da fonte de energia, a manutenção do equipamento criar riscos para os colaboradores e se houver algum histórico de acidentes envolvendo o equipamento.

EQUIPMENT SPECIFIC PROCEDURES: LOCKOUT/TAGOUT/CONTROL OF HAZARDOUS ENERGY SOURCES

Date: _____ Location: _____

Machine Identification: _____ Manufacturer/Model Number: _____

Employees Authorized to Perform Lockout/Tagout Procedures: _____

Energy Sources

The energy sources present on this equipment are: (electrical, steam, hydraulic, pneumatic, natural gas, stored energy, etc.)

ENERGY SOURCE	LOCATION	LOCKABLE		TYPE LOCK OR BLOCK NEEDED
		YES	NO	

Figura 2: Formulário para procedimento específico de equipamentos.

Fonte: OSHA 29 CFR 1910.147 (2015).

O procedimento específico para equipamentos também é citado na OSHA 3120 (2002), em um parágrafo que explica a necessidade de consultar o procedimento específico após a remoção dos dispositivos de bloqueio, mas antes da reenergização da máquina ou equipamento, garantindo a segurança dos funcionários que operam o equipamento bem como aqueles que trabalham na manutenção do mesmo.

Para a confecção do procedimento específico de cada equipamento, é necessário a avaliação dos riscos, a identificação das fontes de energia bem como uma análise qualitativa e quantitativa das exposições às fontes de energia, a identificação dos locais a serem desligados, bloqueados, etiquetados, aliviados e testados, além de informações básicas do equipamento e das pessoas envolvidas na tarefa.

Neste caso, o equipamento a ser estudado para o desenvolvimento do seu procedimento específico, é um conjunto moto-bomba para bombeamento de produto químico, este equipamento possui cinco tipos diferentes de fontes de energia, elétrica, mecânica, química, térmica e pneumática, conforme figura 3.



Figura 3: Conjunto moto-bomba.

Fonte: A autoria própria.

Por tratar-se de um conjunto motor e bomba, foi identificado a presença de energia mecânica, pelo rotor do motor, energia elétrica, para a alimentação do motor, energia química, devido ao produto químico que é bombeado, energia pneumática, para alimentação das válvulas de direcionamento, energia térmica, devido à alta temperatura do produto químico e tubulação. Com estas informações, foi possível a análise qualitativa das fontes de energia a serem apontadas no procedimento específico.

Após a identificação qualitativa das fontes, como próximo passo foram verificadas quantitativamente cada uma das fontes presentes no equipamento e por conseguinte a necessidade de desligamento, alívio e bloqueio das mesmas. Alguns locais para bloqueio foram identificados como eliminação de suas fontes, no caso da energia elétrica, mecânica e pneumática, foi possível a inclusão da orientação do local correto para seu bloqueio, como mostra a figura 4.



Figura 4: Pontos de bloqueio das fontes de energia do conjunto moto-bomba.

Fonte: Autoria própria.

Com as informações de todas as fontes de energia do equipamento, mensuradas, os locais de desligamento, bloqueio, alívio e teste. Apontar qual é a ordem correta para um desligamento seguro, campo dos responsáveis pela liberação e execução da tarefa, informações sobre objetivo deste procedimento e ilustrações do equipamento e local de bloqueio, posteriormente incluir no procedimento específico deste equipamento, conforme figura 5.

PROCEDIMENTO ESPECÍFICO LOTO - CHECK LIST BLOQUEIO E ETIQUETAGEM				
Objetivo: Este check-list visa orientar os colaboradores das áreas de manutenção e engenharia, facilitando a identificação das fontes de energia ligadas a cada equipamento, assim como o correto procedimento de isolamento de cada fonte de energia durante o processo de manutenção ou alteração de sistemas aos quais tenham equipamentos conectados.				
BOMBA ABC / MOTOR XYZ				
Localização: A				
Função: B				
AVISO: É OBRIGATORIO O BLOQUEIO DAS FONTES DE ENERGIA IDENTIFICADAS ABAIXO ANTES DO INÍCIO DE QUALQUER ATIVIDADE VINCULADA AO EQUIPAMENTO.				
Solicitante do Serviço		Operador		Tec. Segurança
Item	Fonte de Energia (Tipo e Magnitude)	Dispositivo de Isolamento	Local do Bloqueio	Teste
1	Produto	Bloqueio de válvulas	Nas 3 Válvulas "1"	Movimentar as válvulas
2	Mecânica	-	-	Acionar antes de iniciar
3	Produto	Bloqueio de válvulas	Válvula "3"	Movimentar a válvula
4	Pneumática	Sist. De controle	Sala de controle "4"	Acionar antes de iniciar
5	Elétrica (440 V)	Cadeado	Gaveta "1"	Movimentar a chave
LIBERAÇÃO DO EQUIPAMENTO PARA OPERAÇÃO				
Executante da Atividade		Operador		
Executante Bloqueio 1		Executante Bloqueio 2		Executante Bloqueio 3
Data / Hora		Data / Hora		Data / Hora

Figura 5: Procedimento específico de LOTO do conjunto moto-bomba.

Fonte: Autoria própria.

4.1.5 Documento de remoção de cadeado

Visando garantir o cumprimento do procedimento pelos executores e o extravio dos dispositivos de segurança utilizados na tarefa de manutenção onde exige-se o bloqueio e etiquetagem de energias perigosas, este tópico reforça e

complementa a importância de seguir o procedimento mesmo em condições adversas e anormais.

Um documento específico para a remoção dos dispositivos como cadeado, deve ser seguido para garantir o procedimento. Alguns itens podem ser solicitados dentro deste documento para reforçar a importância do cumprimento e o alinhamento da alta gestão com os procedimentos de segurança.

Um passo a passo da remoção pode ser utilizado para garantir a correta utilização deste documento, como solicitar a aprovação do proprietário do cadeado antes de efetuar a remoção, a notificação de que o proprietário foi comunicado desta remoção, nome, data, horário, local da remoção e algum código do funcionário caso exista. Em casos em que o contato com o proprietário do dispositivo não seja possível, as mesmas informações devem ser solicitadas para uma pessoa autorizada a realizar a remoção, como supervisores, gerentes ou equipe de segurança do trabalho. É importante vincular este documento a aprovação de alguém da alta gerência, como gerente da planta, gerente de segurança do trabalho ou diretor industrial, com intuito de demonstrar o alinhamento com o quesito segurança dentro deste procedimento.

Reunindo as informações essenciais para garantir a segurança das pessoas envolvidas na atividade e principalmente do portador do dispositivo de segurança que não está presente na hora da remoção, com as devidas aprovações, é possível incluir o procedimento específico para remoção de dispositivo de bloqueio de energias conforme figura 6.

	REMOÇÃO DE DISPOSITIVO DE BLOQUEIO DE ENERGIAS
--	---

Data: _____

Descrição dos equipamentos: _____

Solicitada por: _____

Procedimentos de remoção do cadeado:

1. Se possível, obtenha a aprovação do Proprietário do Cadeado	
Nome do proprietário da trava: _____	
O Proprietário do Cadeado foi notificado e aprova a remoção da trava? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Comentários: _____	
Notificado por: _____	Data / Horário: _____
2. Obtenha a aprovação da pessoa autorizada para remover o cadeado e a identificação.	
Aprovado por: _____	Data / Horário: _____
A aprovação significa que, com base no escopo do trabalho realizado sob bloqueio, uma revisão das permissões de trabalho e uma inspeção do trabalho foram feitas e a remoção do cadeado e da identificação pode ser feita.	
3. Assegure-se de que o Proprietário do Cadeado está ciente da remoção da trava e da identificação antes que ele/ela retorne ao trabalho.	
Assinatura do funcionário: _____	Data / Horário: _____

Autorização de remoção do cadeado:

Local:	
Funcionários autorizados a aprovar a remoção de emergência do cadeado e da identificação: _____	
Assinatura do líder do local: _____	Data: _____

Figura 6: Documento para remoção de dispositivo de bloqueio de energias.

Fonte: Autoria própria.

Este documento deve ser disponibilizado com a equipe de segurança do trabalho e os gestores de manutenção, além de ser informado em integrações, treinamentos e aberturas de permissões de trabalho.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho elaborou um procedimento específico de segurança para executar manutenção em equipamentos cumprindo as normativas relacionadas ao tema. A estruturação do procedimento visa garantir o cumprimento dos requisitos propostos pelas normas regulamentadoras brasileiras dentro do departamento de manutenção.

A estruturação do procedimento de segurança para executar manutenção em equipamentos, foi utilizada de forma a atingir o resultado de identificar e fornecer informações que cumpram os requisitos das normas brasileiras dentro do procedimento criado.

A bibliografia sobre gestão de segurança na manutenção, procedimentos de segurança e suas práticas foi utilizada para embasar os tópicos, a forma de avaliação foi definida através de metodologias utilizadas da literatura do tema.

A utilização do procedimento de segurança na prática foi demonstrada nos resultados, onde se aplicou os itens das normas relacionadas, servindo para a manutenção dos equipamentos com segurança.

Os critérios utilizados no procedimento identificaram a percepção dos riscos dentro da execução das tarefas de manutenção, cada item permitiu verificar os requisitos legais e garantir a eficácia do procedimento criado como resultado.

Este estudo permitiu identificar os requisitos legais das normas e de boas práticas de procedimentos de segurança para executar manutenção em equipamentos, a complexidade e particularidade de cada equipamento a ser estudado deve ser levada em consideração, visto que no procedimento criado foi utilizado um equipamento com o maior número de fontes de energia encontrado, porém o padrão de procedimento e a metodologia a ser utilizada garantem o cumprimento dos requisitos legais que envolvem este tema.

REFERÊNCIAS

BARROS, Benjamim Ferreira de, et all. **NR-10 Norma Regulamentadora de Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade: Guia Prático de Análise e Aplicação**. 1ª Edição. São Paulo: Erica, 2010.

BRANCO Filho, Gil. **A Organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2008.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Brasília, 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos. Brasília, 2018.

CABRAL, José Paulo Saraiva. **Organização e Gestão da Manutenção**. 4ª edição Coimbra 2004.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Qualidade Total: Padronização de Empresas**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

COMISSÃO TRIPARTITE PERMANENTE DE NEGOCIAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO NO ESTADO DE SÃO PAULO. **Segurança em instalações e serviços em eletricidade: Manual de treinamento - CPNSP**. Rio de Janeiro: Fundação COGE, 2005.

CORREA, Martinho Ullmann. **Sistematização e Aplicações da NR-12 na Segurança de Máquinas e Equipamentos**. 2011. Monografia do Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

FERREIRA, Vitor Lúcio – **Segurança em Eletricidade** – 1ªed – São Paulo: LTR, 2005

FILHO, R. A. **Introdução à Manutenção Centrada na Confiabilidade – MCC**. Programa de Atualização Técnica 2008 – Sistema FIRJAN - SESI/SENAI – Rio de Janeiro.

KARDEC, A.; NASCIF J. **Manutenção: função estratégica**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Qualitymark: Petrobrás, 2009.

MENDES, R. **Máquinas e Acidentes de Trabalho**. Brasília: MTE/SIT; MPAS, 2001. 86p. Coleção Previdência Social; v. 13.

NETTO, W. A. C. **A Importância e a Aplicabilidade da Manutenção Produtiva Total (TPM) nas Indústrias**. 2008. 53f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008.

OSHA 19 CFR 1910.147 – *Control of Hazardous Energy*. 2015.

OSHA 3120 – *Control of Hazardous Energy*. 2002.

POSSAS, C. **Saúde e Trabalho**. A Crise da Previdência Social, Hucitec, 2ª Edição, S. Paulo, 324 p.1989.

SANTOS JR., Joubert Rodrigues dos, **NR-10 Segurança em Eletricidade, uma Visão Prática**. São Paulo: Érica, 2013.

SOUZA, João J. B. de; Pereira, Joaquim G. **NR-10 Comentada, Manual de auxílio na interpretação e aplicação da nova NR-10**. São Paulo: LTr, 2007.

SOUZA, S. S.; LIMA, C. R. C. **Manutenção Centrada em Confiabilidade como Ferramenta Estratégica**. In: XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção, 2003, Ouro Preto – MG.

XENOS, Harilaus Georgius d'Philippus. **Gerenciando a Manutenção Produtiva**. Nova Lima: Editora INDG Tecnologia e Serviços LTDA, 2004.