

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

HELOÍSA HERRERA NÓBREGA

**IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE CONTROLE DE ENERGIAS
PERIGOSAS EM UMA INDÚSTRIA DE ADESIVOS E SELANTES**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2018

HELOÍSA HERRERA NÓBREGA

**IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE CONTROLE DE ENERGIAS
PERIGOSAS EM UMA INDÚSTRIA DE ADESIVOS E SELANTES**

Monografia de Especialização apresentada ao Departamento Acadêmico de Construção Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Orientador: Prof. Dr. André Nagalli

CURITIBA

2018

HELOÍSA HERRERA NÓBREGA

**IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE CONTROLE DE ENERGIAS
PERIGOSAS EM UMA INDÚSTRIA DE ADESIVOS E SELANTES**

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:

Orientador:

Prof. Dr. André Nagalli
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Banca:

Prof. M.Sc. Carlos Augusto Sperandio
Professor do CEEST, UTFPR – Câmpus Curitiba.

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

Prof. M.Eng. Massayuki Mário Hara
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba
2018

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por cuidar de toda esta caminhada.

Ao meu esposo Renan, pelo companheirismo, paciência, apoio e cuidado para que eu pudesse alcançar este objetivo.

A todos os professores pelo conhecimento transmitido.

Ao meu orientador André Nagalli por toda ajuda e ensinamento prestado.

Aos amigos que compartilharam esta trajetória e os levarei para a vida.

As amigas Aline Buba Amaral e Luércia Buba por sempre confiar em meu trabalho.

Ao Henrique Rodrigues pelas informações prestadas, pela oportunidade de trabalharmos juntos e pelo aprendizado constante.

“Todavia, como está escrito: Olho nenhum viu, ouvido nenhum ouviu, mente nenhuma imaginou o que Deus preparou para aqueles que o amam”

1 Coríntios 2:9”.

RESUMO

A presente monografia irá apresentar o programa de controle de energias perigosas, onde contemplará tipos de bloqueios físicos para a válvulas (manoplas), disjuntores, e painéis elétricos, bem como apresentar o passo a passo para a implantação do programa, com objetivo geral de avaliar a implantação de um programa de controle de energias perigosas. Para o Estado do Paraná, de acordo com as comunicações de acidente de trabalho, entre os anos de 2016 e 2017 foram registrados 3.937 acidentes com corte e laceração, fratura com 2.026 registros e esmagamento foram 1.955 (OBSERVATÓRIO..., 2018). Navarro (2011) considera como perigosa toda aquela que conduz a um perigo, ou seja, apresenta riscos. Nortel (2018), considera como energia presente em máquinas e equipamentos que, quando da sua liberação inesperada, pode resultar em lesões aos funcionários durante intervenções. Estas energias perigosas podem ser elétrica, hidráulica, química, gravitacional, mecânica; pneumática, térmica e radioativa. O ponto de maior discussão deste trabalho foram questões conceituais. O primeiro ponto levantado refere-se ao conhecimento dos funcionários a respeito dos tipos de válvulas presentes na fábrica. O segundo ponto de discussão foi sobre a percepção de conceito do que é uma válvula e o que é uma manopla. O programa traz a operacionalização de bloqueio de válvulas e na prática os bloqueios ocorrem em diferentes tipos de manoplas e não de válvulas.

Palavras-chave: Bloqueio, Acidentes, Energia Perigosa, Controle.

ABSTRACT

This monograph will present the program of control of hazardous energies, where it will contemplate types of physical blocks for valves (handles), circuit breakers, and electrical panels, as well as to present the step by step for the implantation of the program, with general purpose of evaluating the implementation of a program of control of dangerous energies. For the State of Paraná, according to the reports of occupational accidents, between the years 2016 and 2017, there were 3,937 accidents with cut and laceration, fracture with 2,026 records and crushing were 1,955 (OBSERVATORY ..., 2018). Navarro (2011) considers as dangerous all that leads to a danger, that is, presents risks. Nortel (2018), considers as energy present in machines and equipment that, when its unexpected release, can result in injuries to the employees during interventions. These dangerous energies can be electrical, hydraulic, chemical, gravitational, mechanical; pneumatic, thermal and radioactive. The point of greatest discussion of this work were conceptual questions. The first point raised concerns the employees' knowledge of the types of valves in the factory. The second point of discussion was about the concept perception of what a valve is and what a gauntlet is. The program brings the operation of valve locking and in practice the locks occur in different types of valves and not valves.

Keywords: Blocking, Accidents, Dangerous Energy, Control.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Fluxograma de Implantação do Programa.....	17
Figura 2 Cadeados de Bloqueio	21
Figura 3 Código de cores por cadeado.....	21
Figura 4 Garra de múltiplo bloqueios.	22
Figura 5 Caixa de múltiplo travamento	23
Figura 6 Bloqueio universal para válvulas.	23
Figura 7 Bloqueio universal para válvulas esfera	24
Figura 8 Bloqueio para disjuntores	25
Figura 9 Cartão de Identificação.....	25
Figura 10 - Fluxograma de Operação.....	27
Figura 11 Comando Central de Motores.....	29
Figura 12 Válvula modelo borboleta	30
Figura 13 Válvula esférica	31
Figura 14 Painel elétrico de automação do Sistema de exaustão	31
Figura 15 Painel elétrico de automação de descarga de produto acabado ..	32
Figura 16 Conjunto de válvulas do sistema de combate a incêndio	33
Figura 17 Válvulas do Sistema de resfriamento	34
Figura 18 Tubulação e válvula do Sistema de ar comprimido	35
Figura 19 Avaliação de Eficácia	38
Figura 20 LayOut Procedimento PCEP	40
Figura 21 Adesivo orientativo de bloqueio com cadeado	41
Figura 22 Etiqueta de Bloqueio	41
Figura 23 Controle de Cadeados Transitório.....	42

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVOS.....	11
1.1.1 Objetivo Geral.....	11
1.1.2 Objetivos Específicos	11
1.2 JUSTIFICATIVAS.....	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 PREVENÇÃO DE ACIDENTES NA INDUSTRIA.....	13
2.2 ENERGIAS PERIGOSAS X INTERVENÇÕES.....	13
2.3 PROGRAMA DE CONTROLE DE ENERGIAS PERIGOSAS	15
2.3.1 Conceitos do Programa	17
2.3.1.1 Operação	17
2.3.1.2 Responsabilidades	18
2.3.2 Executando um Bloqueio – Passo a Passo	19
2.4 DISPOSITIVOS DE BLOQUEIO	20
2.4.1 Cadeados	20
2.4.1.1 Cadeado transitório	22
2.4.2. Múltiplo bloqueio.....	22
2.4.3. Bloqueio para Válvulas - Manoplas	23
2.4.4. Bloqueio para Disjuntores.....	25
2.4.5 Cartão de Identificação.....	25
3 MATERIAIS E MÉTODOS	26
3.1 EMPRESA	26
3.1.1 Operação.....	26
3.1.2 Intervenções da Manutenção.....	28
3.2 METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE BLOQUEIO.....	29
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	36
4.1 AQUISIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	36
4.2 TREINAMENTO.....	37
4.3 PROCEDIMENTO	39
4.4 OUTRAS FERRAMENTAS ELABORADAS.....	40
5 CONCLUSÃO.....	43
REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

Para a Previdência Social, Lei nº 8213 de 1991, acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço de empresa ou de empregador doméstico ou pelo exercício do trabalho, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

De acordo com o Observatório Digital de Saúde e Segurança de Trabalho (2018) em seis anos, Brasil registra 15 mil mortes e cerca de 4 milhões de acidentes e doenças do trabalho. Entre os anos de 2012 a 2017 foram gastos R\$26.235.501.489 com benefícios acidentários (auxílio-doença, aposentadoria por invalidez, pensão por morte e auxílio-acidente - sequelas) concedidos no período, sem considerar anos anteriores pagos no mesmo intervalo.

;

Para o Estado do Paraná, de acordo com as comunicações de acidente de trabalho, entre os anos de 2016 e 2017 foram registrados 3.937 acidentes com corte e laceração, fratura com 2.026 registros e esmagamento foram 1.955 (OBSERVATÓRIO..., 2018).

Baseado nos dados expostos nesta introdução, a presente monografia irá apresentar o programa de controle de energias perigosas, onde contemplará tipos de bloqueios físicos para a válvulas (manoplas), disjuntores, e painéis elétricos, bem como apresentar o passo a passo para a implantação do programa.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar a implantação de um programa de controle de energias perigosas.

1.1.2 Objetivos Específicos

Este trabalho possui os seguintes objetivos específicos:

- Avaliar do cenário atual da indústria no que se refere a equipamentos de bloqueio;
- Analisar o cenário atual de controle de energias;
- Identificar equipamentos específicos de bloqueio para a realizar intervenções em máquinas e equipamentos;
- Propor procedimento de implantação do programa;

1.2 JUSTIFICATIVAS

A falta de investimento no setor industrial no que se refere a segurança do trabalho reflete nos elevados números de mortes e afastamentos. O sistema brasileiro previdenciário destaca-se pelos valores gastos com a Previdência Social nos regimes de auxílio doença, pensão por morte e auxílio acidente impactando de forma direta na taxa de absenteísmo e *turnover* nas indústrias brasileiras.

De acordo com o Ministério Público do Trabalho (2017), em 2013, do total das mortes no trabalho registradas pelo INSS, 80% foram decorrentes de impactos de objetos, quedas, exposição a energia elétrica e aprisionamentos. A dimensão dos acidentes e de mortes no mercado de trabalho brasileiro está diretamente associada ao tipo de gestão do trabalho predominantemente adotado pelos empregadores.

Com a prática de bloqueio em máquinas e equipamentos pelas indústrias brasileiras, os números apresentados neste trabalho podem sofrer reduções

significativas desde haja uma mudança cultural na gestão nas indústrias. O Programa de Controle de Energias Perigosas, tem como objetivo o bloqueio de máquinas e equipamentos oferecendo um ambiente seguro ao trabalhador, utilizando placas e etiquetas para sinalizações, bloqueios físicos de disjuntores, botoeiras e painéis elétricos oferecendo confiabilidade no sistema de travamento.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PREVENÇÃO DE ACIDENTES NA INDÚSTRIA

A incidência de acidentes versus aos erros no trabalho não é pequena no universo dos acidentes registrados. Muitos de trabalhadores morrem ou mutilam-se todos os anos no Brasil, em virtude de acidentes no trabalho por diversas causas que vão desde a precariedade das condições físicas do ambiente de trabalho, até os comportamentos inadequados dos trabalhadores, traduzidos em erros comprometedores na execução de suas tarefas. A inclusão do comportamento dos trabalhadores no conjunto dos fatores causais de acidentes do trabalho, quando cabível, de forma alguma significa debitar aos trabalhadores acidentados a culpa pelos acidentes e, conseqüentemente, pelos danos deles decorrentes, incluindo invalidez e morte (OLIVEIRA, 2003).

A prevenção é considerada o conjunto de medidas com o objetivo evitar e minimizar a ocorrência de um fato indesejado. Já as ações e condutas corretivas são direcionadas para reparar os danos de uma prevenção falha (TOSMANN, 2017).

Tosmann (2017) define que cinco ações de prevenção podem reduzir os riscos de acidentes, são elas:

- Desenvolver uma rotina de manutenções das máquinas e equipamentos;
- Manter um ambiente de trabalho seguro.
- Oferecer EPIs sempre que necessário para garantir a segurança da atividade;
- Isolar os riscos do chão de fábrica e sinalizá-los bem;
- Investir em treinamento e capacitação das equipes.

2.2 ENERGIAS PERIGOSAS x INTERVENÇÕES

Com vistas a prevenção de acidente, a Norma Regulamentadora NR 12, define que a utilização de máquinas e equipamentos é definida como o transporte,

montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação e desmonte da máquina ou equipamento.

Nesta analogia da Norma Regulamentadora NR 12, Arendt (2013) define como energias perigosas o potencial de provocar acidentes como lesões, doenças, danos as instalações em decorrência do contato, aproximação ou liberação acidental, sendo:

Navarro (2011) considera como perigosa toda aquela que conduz a um perigo, ou seja, apresenta riscos. Nortel (2018), considera como energia presente em máquinas e equipamentos que, quando da sua liberação inesperada, pode resultar em lesões aos funcionários durante intervenções. Estas energias perigosas podem ser elétrica, hidráulica, química, gravitacional, mecânica; pneumática, térmica e radioativa.

Similar (2014) define energia mecânica como a energia cinética linear/rotacional ou potencial gravitacional/ elástica onde sua liberação possa provocar acidentes (lesões, danos materiais, etc).

Navarro (2011) considera que energia química é a combinação de diversos elementos químicos encontrados na natureza que por suas características associados a outras substâncias reagem e permitem a liberação de energia em diversas formas podendo causar acidentes como explosão, incêndio, corrosão, contaminação ambiental, queimadura, intoxicação, asfixia, etc., sendo exemplo de energia química como recipientes e tubulações contendo combustíveis, inflamáveis, ácidos, bases, etc, tais como: hidrogênio, hexano, GLP, óleo diesel, amônia, nitrogênio, ácido clorídrico, ácido sulfúrico, soda cáustica, etc (SIMILAR, 2014).

Energia hidráulica é definida como um líquido sob pressão cuja liberação possa resultar em acidente (lesões, acionamento de partes móveis, etc). São exemplos de energia hidráulica: recipientes e tubulações contendo líquidos sob pressão, pistões e comandos hidráulicos sob pressão, etc. (SIMILAR, 2014)

Navarro (2001) define que energia pneumática é empregada para movimentar de forma rápida parte de uma máquina ou equipamento, mais comumente utilizada para movimentações de pistões, e motores.

Conforme Norma Regulamentadora (NR 10), energia elétrica pode ser utilizada em baixa, média ou alta tensão (BRASIL, 2017a). De acordo com Navarro (2011), entende-se como perigosa a vida aonde o perigo tornar-se imediato por contato ou na transformação em energia cinética e/ou térmica.

Energia térmica é definida como superfície ou substância aquecida acima de 45°C ou resfriada abaixo de 4 °C cujo contato possa provocar acidente (incêndio, queimadura, congelamento, etc.). Exemplos: instalações de vapor, trocadores de calor, superfícies aquecidas por atrito, fornalhas, vapor de água, nitrogênio líquido, etc. (SIMILAR, 2014).

Energia residual é definida como qualquer tipo de energia que possa ser acumulada através de confinamento e/ou reação. Por exemplo, uma tubulação de ar comprimido, um pistão hidráulico, tubulação de água ou outro fluido contém energia acumulada seja através da força de gravidade ou por meio de bombas em determinado ponto da rede (Navarro, 2011).

2.2.8 ENERGIA ZERO

O conceito de energia zero para Navarro (2011), é a combinação dessas energias que são liberadas durante a realização de uma intervenção, apresenta probabilidade de causar lesão física ou dano à saúde do trabalhador em decorrência da ausência de medidas de controle.

2.3 PROGRAMA DE CONTROLE DE ENERGIAS PERIGOSAS - PCECP

Também chamado de LOTO, de *lock out – tag out*, regulamentado pela OSHA 3110. 2002, na tradução para o português chamado de bloquear e sinalizar, o programa tem como objetivo o bloqueio de máquinas e equipamentos com vista para a segurança do trabalhador reduzindo significativamente os acidentes.

O padrão da OSHA estabelece requisitos mínimos de desempenho para controlar as energias perigosas. O padrão especifica que os empregadores devem estabelecer um programa de controle da energia para garantir que os funcionários possam isolar as máquinas de suas fontes de energia e torná-las inoperantes antes de quaisquer serviços (OHS 3110, 2002).

O PCEP contempla dispositivos de segurança como cadeados, garras entre outros tipos de bloqueadores universais (Nortel, 2018). Para o Brasil as legislações que regulamentam o bloqueio e etiquetagem de energias perigosas são as Normas Regulamentadoras 10, 11 e 33.

De acordo com a Norma Regulamentadora NR 10, obriga que projetos de instalações elétricas especifiquem os dispositivos de bloqueios que podem ser

utilizados em circuitos que sejam passíveis de reenergização. Devem conter também a indicação de advertência e condição de operação. Quadros e instalações devem possuir recurso para travamentos e bloqueios.

No âmbito de atividades que envolvam a eletricidade, somente será considerado a desenergização quando houver procedimentos que estejam de acordo com as diretrizes legais e de acordo com a sequência abaixo:

- 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.

Para a Norma Regulamentadora NR 12, intervenções somente poderá ocorrer em máquinas e equipamentos parados. Acionamentos realizados por pessoas não autorizadas, devem possuir sistema que possibilite o bloqueio de seus dispositivos de acionamento.

Ainda referente a Norma Regulamentadora NR 12, manutenções, inspeções e outras intervenções devem ser executadas por profissional capacitado, qualificado e autorizado formalmente atendendo os procedimentos de isolamento e descarga de todas as fontes de energia da máquina ou equipamento e que seja identificável de forma clara e objetiva por meio de dispositivos de comando. Bloqueios elétricos e mecânicos devem manter-se na posição “desligado” ou “fechado” de todos os dispositivos alimentados por energia com o objetivo de que impeça a reenergização, contendo cartão/ etiqueta de bloqueio, informando horário, data e o motivo da intervenção.

Atividades em espaços confinados regulamentado pela Norma Regulamentadora NR 33, define que deve ser implementado travas, bloqueios, lacres e etiquetas de sinalização para intervenções.

Para que o programa seja aplicado de forma objetiva e fácil compreensão nas indústrias, é necessário compreender os tipos de energias que podem ser encontradas para a intervenção.

Na Figura 1, apresenta-se o fluxograma do programa de forma gerencial apresentando o passo a passo da implantação.



2.3.1 Conceitos do Programa

2.3.1.1 Operação

As operações normais de produção, não classificadas como de intervenção não estão são consideradas neste programa bem como pequenos ajustes ou qualquer outro tipo de intervenção menor que ocorra durante as operações normais (NORTEL, 2011).

No programa não incluem os seguintes itens, quando:

- Atividade repetitiva e inerente ao processo;

- Medidas de proteção da máquina/ equipamento (deve estar de acordo com as normas vigentes e devidamente testadas);
- Os procedimentos e instruções de operação deverão contemplar a forma segura de executar tais atividades.

Para a realização de bloqueios, são definidos trabalhador autorizado e trabalhador afetado. O trabalhador autorizado é definido como funcionário competente para aplicar o controle de energias perigosas e autorizado pela organização para fazê-lo, porém deve ser possuir competência técnica, conhecimento dos procedimento e dispositivos de segurança. Para o trabalhador afetado é aquele que realiza trabalhos em uma área onde o controle de energias está aplicado onde a segurança pode ser afetada por este controle, entretanto não é de sua responsabilidade a implantação (NORTEL, 2018)

2.3.1.2 Responsabilidades

De acordo com o organograma da organização, o programa define que os cargos gerencias e de gestão possuem as seguintes responsabilidades:

- Garantir a implantação do programa em toda a planta;
- Assegurar o desenvolvimento, cumprimento, revisão e manutenção do programa;
- Assegurar o fornecimento de dispositivos de bloqueio para funcionários autorizados e afetados;
- Inspecionar o cumprimento do procedimento de em suas visitas à fábrica e, formalmente;
- Aplicar medidas disciplinares quando do descumprimento do procedimento; (NORTEL, 2018)

Para o setor de saúde, segurança e meio ambiente possuem as seguintes responsabilidades:

- Sistematizar a implantação do programa em toda a planta;
- Aplicar o treinamento prévio e de reciclagem adequados para os usuários de cadeados;
- Estabelecer dispositivos de bloqueio adequado às fontes de energia;

- Inspecionar o cumprimento do procedimento em suas visitas à fábrica;
- Auditar formalmente o procedimento de acordo com requisitos pré-estabelecidos;
- Responsável pelo controle dos cadeados preto (transitório - bloqueio de longo período). (NORTEL, 2018)

Para o setor de engenharia e manutenção possuem as seguintes responsabilidades:

- Prever, durante projeto de novas linhas, máquinas e equipamentos, a estrutura adequada para aplicação dos dispositivos de bloqueio;
- Garantir a aplicação incondicional do procedimento por parte de seus funcionários próprios e terceiros. (NORTEL, 2018)

Para os usuários do programa:

- Sempre que um trabalhador tem a necessidade de colocar qualquer parte do seu corpo em uma posição onde o risco de qualquer movimento inesperado e liberação de energia armazenada tenha potencial para feri-lo, então este possui a responsabilidade de aplicar os procedimentos adequados para bloquear e sinalizar a máquina ou equipamento, mediante treinamento prévio.
- Cumprir as regras do programa.
- Relatar qualquer dispositivo de bloqueio danificado, ausente ou desatualizado ao seu líder, supervisor, coordenador, cipeiro e/ou SESMT.
- Verificar sempre o estado de energia zero antes do início da intervenção. (NORTEL, 2018)

2.3.2 Executando um Bloqueio – Passo a Passo

Ao iniciar o bloqueio deve-se estabelecer uma comunicação inicial para os funcionários afetados que ocorrerá intervenção no equipamento e que será desligado e bloqueado. Após o bloqueio, deve ser feito o mapeamento das energias

perigosas presentes, para possa selecionar os dispositivos de bloqueio. Realizado o mapeamento, o equipamento deve ser desligado através de todos os dispositivos existentes como botoeiras, chaves seccionadoras etc. Realiza-se a descarga de energia residual e após esta etapa deve-se realizar o bloqueio das fontes de energia com os dispositivos adequados e etiquetas de identificação. Após o bloqueio, deve atentar-se para que ninguém esteja exposto ou em contato com o equipamento e certificar-se de que todas as energias estão completamente bloqueadas e o equipamento devidamente desenergizado (NORTEL, 2018).

Após a finalização da intervenção, deve ser verificado se as proteções foram reinstaladas e o equipamento está seguro para voltar a sua operação. Manter-se atento ao contato de outras pessoas com o equipamento e deve ser confirmado que os controles/ botoeiras estejam na posição de desliga. Cada autorizado deve retirar seus dispositivos de bloqueio e respectiva etiquetas. A energia deverá ser reestabelecida e deverá realizar testes para verificar o perfeito funcionamento (NORTEL, 2018).

Todos os envolvidos neste bloqueio, como funcionários afetados e funcionários autorizados pelo programa devem ser comunicados o retorno operacional do equipamento (NORTEL, 2018).

2.4 DISPOSITIVOS DE BLOQUEIO

2.4.1 Cadeados

No programa, os cadeados têm como objetivo o bloqueio físico de máquinas e equipamentos, bem como facilitar a comunicação no travamento. Na Figura 2, são apresentados os cadeados para bloqueio.



Figura 2 Cadeados de Bloqueio
Fonte: Nortel, 2018.

Na Figura 3, apresenta-se a cor de cada cadeado que deve ser utilizado no programa por usuário cada usuário responsável pelo bloqueio. Em uma indústria, as cores representam os responsáveis pelo bloqueio da máquina/equipamento.

 VERMELHO	ELETRICISTAS / TÉCNICOS ELETRÔNICOS
 AZUL	MECÂNICOS
 AMARELO	USUÁRIOS OPERAÇÃO / LABORATÓRIO
 LARANJA	SUPERVISORES
 VERDE	SEGURANÇA (EHS)
 PRETO	TRANSITÓRIO

Figura 3 Código de cores por cadeado
Fonte: Nortel, 2018.

2.4.1.1 Cadeado transitório

O cadeado da cor preta chamado de transitório tem como utilização em intervenções de longa duração por um determinado período. Aplica-se também em troca de turnos do setor (Nortel, 2018). De acordo com as diretrizes do programa ele deve ficar em posse do SESMT.

2.4.2. Múltiplo bloqueio

Nas Figuras 4 e 5 são apresentados dispositivos de múltiplo bloqueios, de acordo com a intervenção pode ser colocado diversos cadeados baseado na quantidade de usuários do programa e equipe de trabalho.



**Figura 4 Garra de múltiplo bloqueios.
Fonte: Nortel, 2018.**



Figura 5 Caixa de múltiplo travamento
Fonte: Nortel, 2018.

2.4.3. Bloqueio para Válvulas - Manoplas

De acordo com a Figura 6, o bloqueio da operação da válvula é realizado para interrupções de abastecimento de linha e é ajustável conforme com o modelo. Para válvulas, no modelo esfera é utilizado o dispositivo da Figura 7.



Figura 6 Bloqueio universal para válvulas.
Fonte: Nortel, 2018.



Figura 7 Bloqueio universal para válvulas esfera
Fonte: Nortel, 2018.

2.4.4. Bloqueio para Disjuntores

Na Figura 8, é apresentado dispositivo para bloqueio em disjuntores.

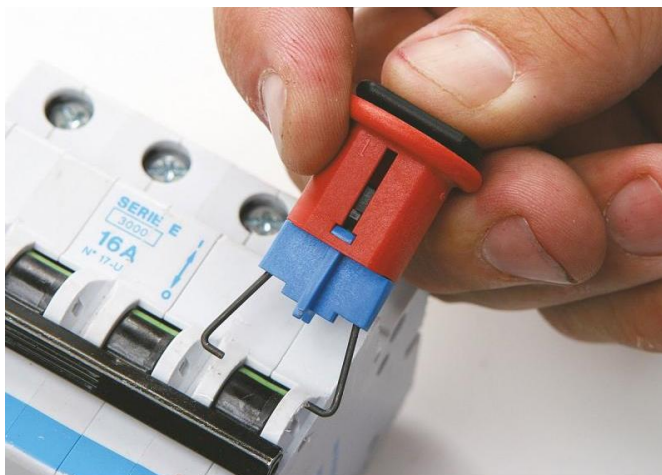


Figura 8 Bloqueio para disjuntores
Fonte: Nortel, 2018.

2.4.5 Cartão de Identificação

O cartão de identificação, Figura 9, deve ser sempre utilizado junto ao cadeado de bloqueio para facilitar a identificação do responsável pela intervenção na máquina ou equipamento.



Figura 9 Cartão de Identificação
Fonte: Similar 2018

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 EMPRESA

O estudo de caso utilizado para a elaboração deste trabalho é uma indústria química com atividade principal conforme CNAE, fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins, e como produto final sendo o fornecimento de adesivos e selantes com base em PVC para o abastecimento em montadoras de veículos de passeio. Situada no município de Pinhais (PR), com grau de risco 3, e com total de 45 funcionários, sendo 15 técnicos de manufatura, a operação é realizada em dois turnos, 261 dias em funcionamento e com produção de 300 toneladas mês em regime de batelada. É a líder mundial em fornecimento de adesivos e selantes.

De acordo com a demanda das montadoras a produção é programada de forma semanal, baseada na utilização do produto na linha de montagem do carro. O adesivo ou selante é aplicado em superfícies metálicas com o objetivo de realizar a selagem da estrutura da carroceria antes da aplicação de tinta de revestimento.

3.1.1 Operação

Atualmente a fábrica é composta por quatro equipamentos de produção e sete tanques de maturação.

O maquinário possui misturadores onde realiza a homogeneização de matérias primas líquidas e em pó. As matérias primas em pó são adicionadas manualmente por técnicos de manufatura, a dosagem de líquidos é realizada por bomba de cavidade progressiva (helicoidal) onde transfere por tubulação aos tanques. Os tanques são equipados por sensores e controladores de temperaturas para garantir a qualidade do produto.

Na Figura 10 é apresentado o fluxograma do processo produtivo.

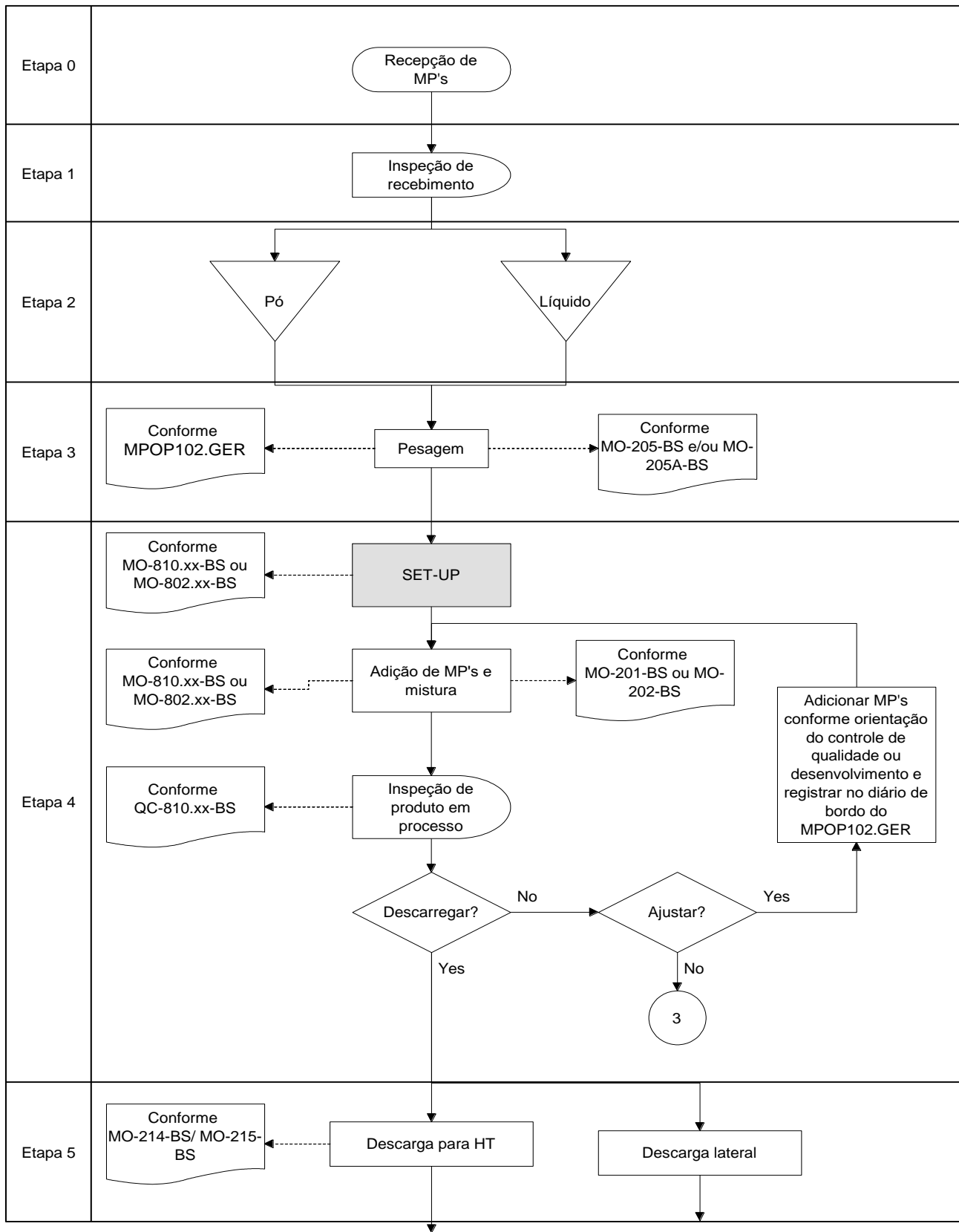
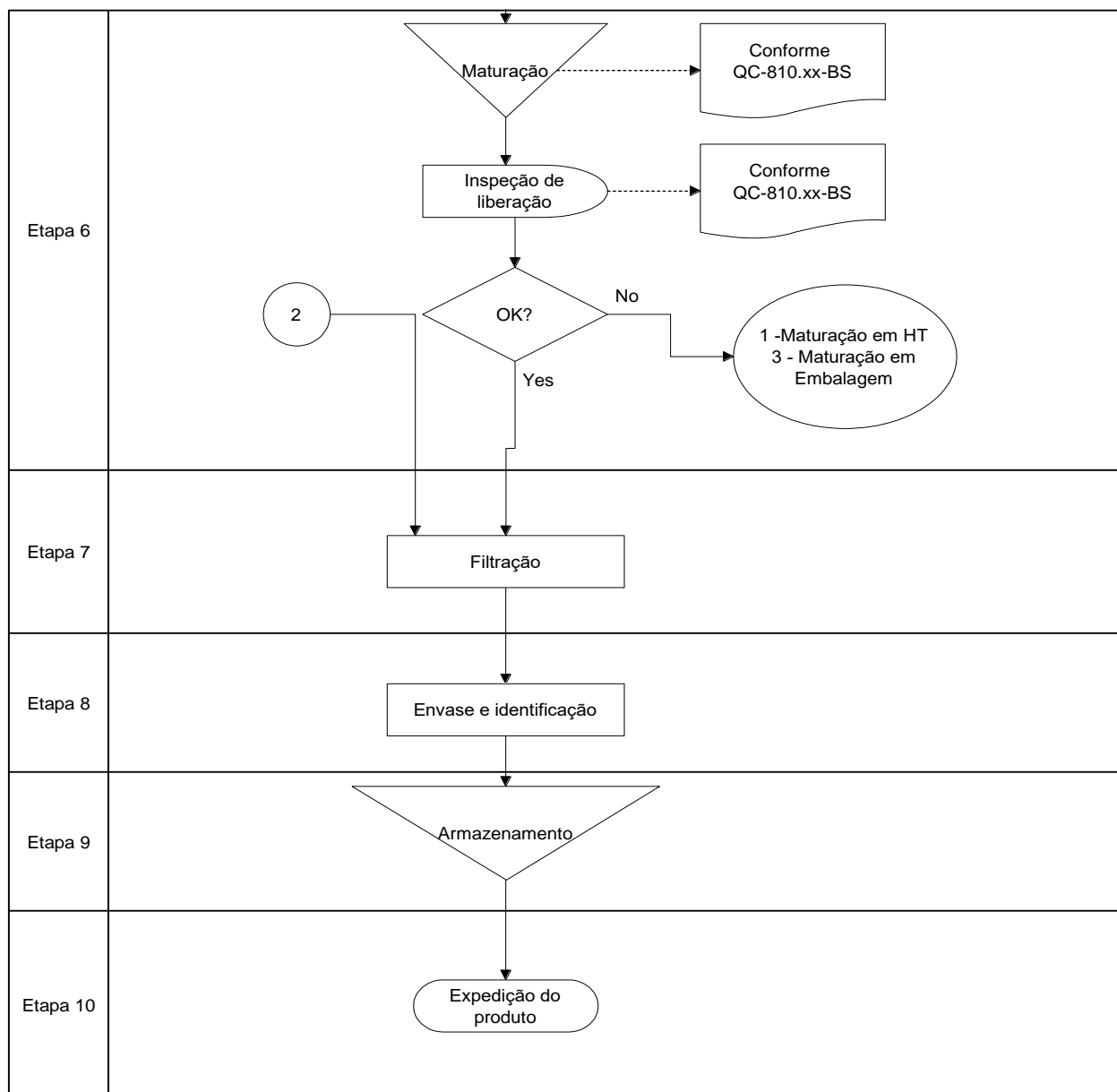


Figura 10 - Fluxograma de Operação



Continuação Figura 10 – Fluxograma de Operação

3.1.2 Intervenções da Manutenção

Conforme PCM, as manutenções ocorrem de forma preditiva por especialistas em manutenção e técnicos de manutenção. São realizadas inspeções baseadas nas Normas Regulamentadoras 11 e 12 com vistas ao segurança. A empresa também conta com uma equipe de técnicos de manutenção terceirizados com diferentes especializações para realizar as intervenções.

Atualmente os bloqueios físicos ocorrem no comando central de motores (CCM), a partir da retirada de fusível e com etiquetas de sinalização, após este procedimento, é realizado o preenchimento da permissão de trabalho, a qual é preenchida pelos setores de produção, manutenção e segurança do trabalho. A planta não possui o programa de controle de energias implementados bem como dispositivos de bloqueios apropriados para válvulas, disjuntores, painéis elétricos.

3.2 METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE BLOQUEIO

Baseando-se nas normas apresentada neste presente trabalho, foi realizado inspeção em área junto a equipe especializada na manutenção para identificar os tipos de manoplas, disjuntores e painéis elétricos.

A fábrica possui instalado 21 painéis elétricos onde sofreram intervenções para adequação em conformidade com a Norma Regulamentadora NR 10, o projeto contemplou o retrofit dos painéis e também a identificação de todos os cabos elétricos.

Nas Figuras 11 e 17 são apresentadas as instalações encontradas atualmente na área fabril da empresa de adesivos e selantes.



Figura 11 Comando Central de Motores
Fonte: A Autora, 2018.

Na Figura 12 é apresentada válvula modelo borboleta para a transferência de produto.



Figura 12 Válvula modelo borboleta
Fonte: A Autora, 2018.

Na Figura 13 também apresenta-se válvula de transferencia de produto porém modelo gaveta.



Figura 13 Válvula esférica
Fonte: A Autora, 2018.

Na Figura 14 é apresentado o painel elétrico do sistema de exaustão da fábrica.



Figura 14 Painel elétrico de automação do Sistema de exaustão
Fonte: A Autora, 2018.

Na Figura 15, é apresentado o painel de automação de descarga de produto acabado.

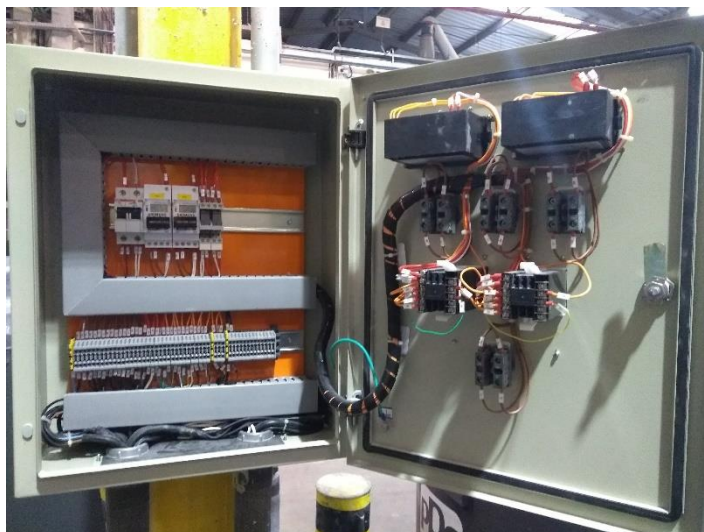


Figura 15 Painel elétrico de automação de descarga de produto acabado
Fonte: A Autora, 2018.

Na Figura 16 é apresentado o conjunto de válvulas do sistema de combate a incêndio.



Figura 16 Conjunto de válvulas do sistema de combate a incêndio
Fonte: A Autora, 2018.

Na Figura 17 é apresentado tubulação que compõem o sistema de refrigeração dos equipamentos na fábrica.



Figura 17 Válvulas do Sistema de resfriamento
Fonte: A Autora, 2018.

Na Figura 18, é apresentado a tubulação do sistema de ar comprimido onde é alimentado por compressores.

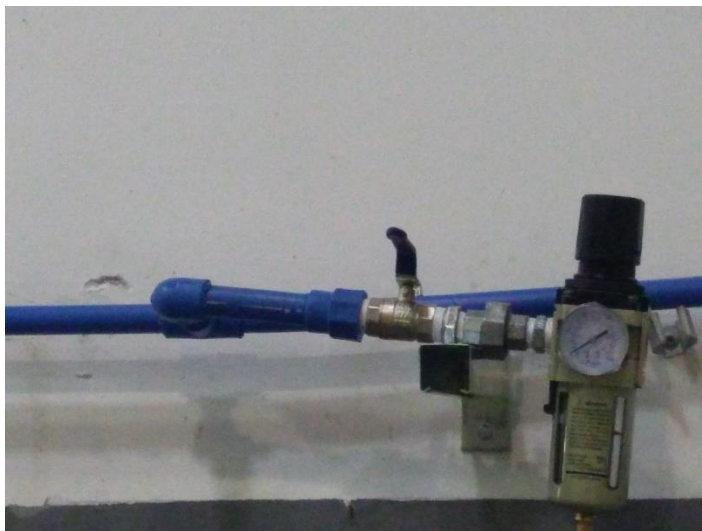


Figura 18 Tubulação e válvula do Sistema de ar comprimido
Fonte: A Autora, 2018.

Para o melhor dimensionamento de dispositivos de bloqueio foi analisado o organograma da planta, bem como estudo o sistema de gestão para entender os possíveis colaboradores autorizados e afetados para o dimensionamento real.

A estrutura atual da planta para a área de SST conta com uma equipe composta por um técnico segurança de área, analista de saúde, segurança e meio ambiente e estagiária. A manutenção é estruturada por especialista de manutenção e técnico de manutenção e a produção por dois líderes e 15 técnicos de manufatura. Os setores operacionais e área de apoio ficam sob a responsabilidade do gerente de manufatura.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados os resultados e as discussões referente a implantação do programa. Será apresentado a proposta de procedimento , a estrutura e conteúdo programático de um treinamento para os colaboradores, e também etiquetas de identificação.

4.1 AQUISIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Na Quadro 1 é apresentado os equipamentos que foram comprados para seja implantado o programa.

. A aquisição dos cadeados foi realizada para atendimento da estrutura atual apresentada no item 3.2 deste presente trabalho sem considerar empresas terceirizadas que executam diariamente as intervenções na planta.

Quantidade	Descrição	Valor Unitário	Total do Item
31	Cadeados de bloqueio corpo em material plástico e haste em metal	R\$ 35,00	R\$ 1.085,00
1	Armário para PCEP	R\$1.260,00	R\$ 1.260,00
60	Cartão de identificação com foto	R\$ 17,00	R\$ 1.020,00
12	Garra de múltiplos bloqueio em plástico	R\$ 22,00	R\$ 264,00
1	Garra de múltiplos bloqueio haste em metal	R\$ 29,00	R\$ 29,00
6	Bloqueio para disjuntores	R\$ 19,00	R\$ 114,00
1	Bloqueio de válvula universal	R\$ 54,00	R\$ 54,00
1	Bloqueio de válvula tipo esfera	R\$ 54,00	R\$ 54,00
1	Caixa de multiplo bloqueio	R\$ 465,00	R\$ 465,00
1	Cabo de aço para bloqueio de válvula universal	R\$ 39,00	R\$ 39,00
1	Etiquetadora	R\$ 980,00	R\$ 980,00

Quadro 1 Orçamento equipamentos bloqueio

Com investimento de 5.364 reais (cinco mil e trezentos e sessenta e quatro reais) em equipamentos de bloqueio, identificou-se que o material não foi suficiente para atender o cenário atual e as demandas da fábrica.

4.2 TREINAMENTO

Com validade de um ano, o treinamento foi realizado para duas turmas com duração de quatro horas para cada turma. Os colaboradores que participaram do treinamento possuem interface com a área de produção. Os setores que participaram foram: manutenção; logística, planejamento; saúde, segurança e meio ambiente; produção e laboratório.

Ministrado por empresa terceirizada, foi apresentado o seguinte escopo:

1. Energia Perigosa
2. Amparos Normativos
3. Objetivo do Programa de Controle de Energias Perigosas
4. Responsabilidades
5. Tipos de dispositivos
6. Sequência de execução do programa
7. Desbloqueio excepcional
8. Regras fundamentais
9. Sinalização industrial

No treinamento foram apresentados todos os dispositivos de bloqueio. Ao final foi aplicada uma prova para a eficácia dos assuntos abordados, conforme Figura 19 Avaliação de Eficácia

AVALIAÇÃO DE APREDIZAGEM			
NOME:		MATRÍCULA:	
FUNÇÃO:		GERÊNCIA:	LOCAL:
INSTRUTOR:	DATA:	EMPRESA:	TEL/RAMAL:

A) AVALIAÇÃO CONTEÚDO TEÓRICA:
As questões de 01 à 13, são relacionados a teoria mostrados em sala.

1- OS ACIDENTES DE TRABALHO SÃO PREVISÍVEIS E PODEM SER EVITADOS?
 Os acidentes de trabalho não são previsíveis, mas podemos evitar usando EPI's e EPC's.
 Os acidentes de trabalho são previsíveis, mas não temos como evitar, visto que um dia ou outro alguém irá se acidentar.
 Os acidentes de trabalho são sim previsíveis e podem sim ser evitados sempre.

2- QUAL O OBJETIVO DO SISTEMA PCEP?
 Salvar e guardar pessoas da liberação de energia enquanto executam um serviço de manutenção em máquina, equipamentos ou componentes do processo.
 Informar as pessoas que existe um programa de prevenção de acidentes, que ela pode acessar quando precisar tirar dúvidas.
 Cuidar da vida de todos os colaboradores, em áreas não cobertas.

3- O QUAL A FINALIDADE DA ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO OU SINALIZAÇÃO?
 Cartão a ser utilizado no bloqueio, anexado a etiqueta de bloqueio com finalidade de identificar o Supervisor.
 Em identificar o Solicitante (Executante de Atividade), através do Cartão Perigo
 Cartão a ser utilizado no bloqueio, anexado a etiqueta de bloqueio com finalidade de identificar o Técnico de Segurança.

4- ONDE SERÁ REALIZADO OS BLOQUEIOS E SINALIZAÇÃO?
 Nas fontes de energias em torno a área a ser trabalhada.
 Nas fontes de energia elétrica, visto que a energia mecânica não são perigosas.
 Nas atividades de inspeção operacionais, manutenção, que envolvam contato com energias perigosas de origem elétrica, térmica, mecânica, pneumática, hidráulica que são capazes de colocar em risco a integridade física dos funcionários.

5- QUAL A RESPONSABILIDADE DO EMPREGADO?
 É dever de todo empregado não bloquear o equipamento antes da intervenção de manutenção.
 É dever de todo empregado bloquear o equipamento antes da intervenção de manutenção e conferir a eficácia do bloqueio.
 É dever de todo empregado não conferir a eficácia do bloqueio.

6- O DISPOSITIVO DE BLOQUEIO DEVERÁ SER UTILIZADO QUANDO ?
 Precisamos realizar travamento o físico em equipamento que será mantido ou inspecionado pela operação.
 Para a identificação do solicitante do bloqueio.
 Para identificação do nome, foto, matrícula, telefone e empresa dos executantes.

7- MARQUE A ALTERNATIVA CORRETA:
 Sempre deverá ser utilizado o cadeado e a etiqueta de transição, nas máquinas e equipamentos que necessitarão ser bloqueados por um longo período de tempo (acima de 1 semana).
 Sempre deverá ser utilizado o cadeado e a etiqueta de transição, quando o funcionário esquecer o seu cadeado e cartão.
 Sempre deverá ser utilizado o cartão e a etiqueta de transição, para trabalhos realizados por terceiros..

8- MARQUE A ALTERNATIVA CORRETA:
 Em troca de turno, o líder juntamente com a sua equipe do 1. turno deverá retirar todos os cadeados e deixar um cartão de aviso para a próxima equipe do 2 turno, informando que a máquina está em manutenção.
 Em troca de turno, o líder deverá esperar o líder do próximo turno chegar para colocar seu cadeado, para que após ele retire
 Em troca de turno, deve avisar o supervisor que a máquina esta em manutenção e entregar a chave do seu cadeado para outro funcionário dar continuidade ao trabalho.

9) MARQUE A ALTERNATIVA CORRETA:
 É liberado a utilização de chave mestra para retirada de bloqueio.
 Não deve existir chave mestra para retirada de bloqueio, e sim somente chave individual para cada cadeado.
 A chave mestra para retirada de bloqueio deverá ficar sempre na áreas de segurança do trabalho.

10) CASO SEJA OBSERVADO O DESCUMPRIMENTO DO PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO, O QUE DEVEMOS FAZER?
 O serviço deverá ser interrompido imediatamente, e realizar a atividade conforme o procedimento.
 Após termino do serviço deverá ser feito uma reunião e registra-la em Ata.
 Deverá ser realizado uma nova APT.

11- QUAL A DEFINIÇÃO DA CAIXA LOOK BOX?
 Dispositivo utilizado para possibilitar o bloqueio de um mesmo ponto (dispositivo de manobra) por vários cadeados simultaneamente.
 Caixa inviolável utilizada para múltiplos bloqueios ou coletivo com sinalização.
 É o cadeado utilizado no travamento da fechadura da caixa de segurança.

13- QUAL A DEFINIÇÃO DE BLOQUEIO?
 Ação de manter por meio de dispositivos de bloqueio, ou dispositivo de manobra fixo numa determinada posição de travamento.
 Ação de utilizar uma etiqueta de bloqueio com a finalidade de identificar o solicitante do bloqueio.
 É o cartão de identificação contendo nome, foto, matrícula, telefone e empresa.

Figura 19 Avaliação de Eficácia

Fonte: A autora, 2018.

4.3 PROCEDIMENTO

Foi elaborado um procedimento chamado LOTO – Lock out/ Tag out- Bloqueio de Energias Perigosas. De código HS 013 BS e com 18 páginas, apresenta a seguinte estrutura:

1. Objetivo
2. Escopo de Aplicação
3. Definições
4. Aspectos Ambientais
5. Responsabilidade
6. Sequência de Aplicação Loto
7. Código de Cores
8. Orientações de aplicações de dispositivos
9. Bloqueio em equipe
10. Violação de bloqueios
11. Aplicação de cadeados transitórios
12. Treinamentos
13. Verificação de eficácia
14. Referencias
15. Anexos

Na Figura 20 é possível verificar o layout de elaboração do procedimento elaborado para a empresa.

LOTO – Lock-out / Tag-out – Bloqueio de Energias Perigosas	Código	HS 013 BS
	Revisão	00
	Data	05/04/2018
	Páginas	1 de 5

01. Objetivo

Estabelecer os requisitos para o controle de energias perigosas enquanto trabalhos são executados em máquinas e equipamentos, tais como a realização de ajustes, desemperramentos, limpezas ou serviços de manutenção / projetos, protegendo a vida e a integridade física dos funcionários envolvidos.

02. Escopo de Aplicação

Esse procedimento se aplica a PPG Pinhais em todos os seus setores, funcionários próprios e terceiros, bem como funcionários próprios que trabalham em clientes que não tenham um programa similar de LOTO.

03. Definições

03.1 **EHS** – Environment, Health and Safety (Meio Ambiente, Saúde e Segurança)

03.2 **RH** – Recursos Humanos

03.3 **ATP** – Autorização para Trabalho Perigoso

Figura 20 LayOut Procedimento PCEP
Fonte: A autora, 2018

4.4 OUTRAS FERRAMENTAS ELABORADAS

A fim de facilitar os bloqueios, foi elaborado um adesivo, Figura 21, identificando os locais de fixação dos cadeados de forma a facilitar e deixar o usuário atento sobre o uso.



Figura 21 Adesivo orientativo de bloqueio com cadeado
Fonte: A autora, 2018

Para bloqueios de máquina e equipamentos, também foi criado uma etiqueta que deve ser afixada no equipamento que apresente os seguintes motivos: defeito, condição insegura de operação, condição insegura ao meio ambiente e possíveis impactos ao meio ambiente, conforme Figura 22.

NÃO UTILIZE ESTE EQUIPAMENTO

FICHA DE BLOQUEIO

- ÁREA _____
- EQUIPAMENTO _____

MOTIVOS

- DEFEITO
- CONDIÇÃO INSEGURA DO EQUIPAMENTO
- CONDIÇÃO INSEGURA AO MEIO AMBIENTE
- POSSÍVEIS IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE
- OUTROS _____

NÃO REMOVER ESTA ETIQUETA

Figura 22 Etiqueta de Bloqueio
Fonte: A autora, 2018.

Para o controle de cadeados transitórios conforme procedimento foi elaborado uma planilha de controle, conforme Figura 23, com os seguintes campos:

data de bloqueio, número do cadeado, prédio, setor, equipamento, localização, motivo, tipo de bloqueio, responsável e responsável do setor de saúde, segurança e meio ambiente.

Controle de Cadeados de Bloqueios (transitórios) procedimento LOTO									
Data do Bloqueio do equipamento	Número Cadeado/ Ativo Fixo	Prédio	Setor	Equipamento	Localização específica do equipamento	Motivo do Bloqueio	Tipo de Bloqueio Hidraulico/eletrico/ raquete/pneumático/mecanica	Responsável pelo interdição nome/setor	Responsável de EHS

Figura 23 Controle de Cadeados Transitório

O ponto de maior discussão deste trabalho foram questões conceituais. O primeiro ponto levantado refere-se ao conhecimento dos funcionários a respeito dos tipos de válvulas presentes na fábrica. O segundo ponto de discussão foi sobre a percepção de conceito do que é uma válvula e o que é uma manopla. O programa traz a operacionalização de bloqueio de válvulas e na prática os bloqueios ocorrem em diferentes tipos de manoplas e não de válvulas

Também foi observado a falta de uma avaliação criteriosa nos disjuntores, painéis elétricos, e principalmente no comando central de motores, onde possui a garra para que seja colocado o bloqueio, porém devido ao seu tamanho não permite que os cadeados sejam colocados impossibilitando o bloqueio.

5 CONCLUSÃO

De acordo com os objetivos específicos conclui-se que de acordo com cenário avaliado foi possível realizar o levantamento atual da fábrica, onde identificou-se falta de garras e locais para a fixação de etiquetas e cadeados. Analisando criticamente, adequações são necessárias nas máquinas e equipamentos para que o bloqueio seja realizado, e a idade dos equipamentos acaba implicando diretamente no programa. Apresentou-se também os equipamentos que foram adquiridos de acordo com o cenário encontrado bem como foi realizado a avaliação prática nos equipamentos de bloqueio adquiridos e foi verificado que nem todos são possíveis utilizar.

Foi proposto um procedimento de implantação com o objetivo de padronização e nivelamento do programa. As cópias controladas do procedimento foram dispostas em 3 vias na área de produção (mixers e sigmas) e manutenção para em casos de dúvidas de execução fosse possível a consulta de forma prática.

Encontrou-se dificuldades para as empresas terceirizadas pois houve choque de cultura, o que houve necessitou de mais dedicação, atenção e informações para que o programa seja amplamente eficaz. Como sugestão de melhoria, o programa de bloqueio de segurança deve ser informado na integração de segurança para empresas terceirizadas.

Sugere-se que para futuras novas máquinas e equipamentos sejam instaladas em conformidade com a Norma Regulamentadora 12 para que os bloqueios possam ser efetivamente realizados, com locais apropriados para a fixação de etiqueta e colocação de cadeados. Como proposta de melhoria, sinalizações na fábrica com a informação “esta empresa possui sistema LOTO” e identificação no crachá do colaborador informando a autorização para execução do bloqueio.

Conforme indicadores de gestão da qualidade analisados, esta empresa não possui histórico de acidentes com perdas de membros e esmagamento, contudo, para que seja mantido estes números, é importante que o programa seja mantido e alimentado pelos cargos de gestão.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade**. Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 78ª Edição, 2017a.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos**. Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 78ª Edição, 2017b.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora NR 33 - Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados**. Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 78ª Edição, 2017c.

BRASIL. MINISTERIO PUBLICO DO TRABALHO. (Org.). **Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho**. 2017. Disponível em: <<https://observatoriosst.mpt.mp.br/>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **8213: Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências**. Brasília, 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm>. Acesso em: 22 abr. 2018.

DISTRITO FEDERAL. Vitor Araújo Filgueiras. Ministério Público do Trabalho. **Saúde e Segurança do Trabalho no Brasil**. Brasília: Movimento, 2017. 474 p. Disponível em: <http://portal.mpt.mp.br/wps/wcm/connect/portal_mpt/da0b737c-b158-4dc1-8ac8-caf7f94486cf/Livro+Saúde+e+Segurança_WEB-1.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_395C1B00K89D40AM2L613R2000-da0b737c-b158-4dc1-8ac8-caf7f94486cf-m3Cj6Ap>. Acesso em: 16 maio 2018

KULCSAR NETO, Francisco; SOBRAL, Mário. **Controle de Energias Perigosas Bloqueio e Etiquetagem**. Santos. Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, 2014. 7 slides, color. Disponível em: <[http://www.fundacentro.gov.br/Arquivos/sis/EventoPortal/AnexoPalestraEvento/08 Controle de Energias Perigosas - Bloqueio e Etiquetagem - Francisco e Mário.pdf](http://www.fundacentro.gov.br/Arquivos/sis/EventoPortal/AnexoPalestraEvento/08%20Controle%20de%20Energias%20Perigosas%20-%20Bloqueio%20e%20Etiquetagem%20-%20Francisco%20e%20M%C3%A1rio.pdf)>. Acesso em: 22 abr. 2018

NAVARRO, Antônio Fernando. Como se controlar as fontes de energia perigosas de modo que essas não cause acidentes. 1ª Edição. Paraná: Editora, 2011.

NORTEL (São Paulo) (Org.). Dispositivos de Bloqueios para Fontes de Energias Perigosas. São Paulo: Nortel, 2018. 80 slides, color.

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. 3120: Controle de Energia Perigosa Bloqueio / Tagout. 2002. 24 p. Disponível em: <<https://www.osha.gov/Publications/3120.html>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

OLIVEIRA, Candido João. Segurança e Saúde no Trabalho: Uma Questão Mal Compreendida. 2003. Vol. 17. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-88392003000200002&script=sci_arttext. Acesso em 22 abr. 2018.

QUALISSEG. Catálogo Eletrônico de Dispositivos de Bloqueio e Etiquetagem Lockout – Tagout. São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.qualisseg.com.br/download/catalogo_e10-fevereiro_2012-dispositivos_de_bloqueio-qualisseg.pdf> Acesso em: 22 abr. 2018.

SIMILAR. Controle de Energias Perigosas. Apostila Similar com book. São Paulo, 32 p. 2014.

TOSMANN, João Marcio. 5 Ações Preventivas para Evitar Acidentes no Ambiente Industrial. Cipa, São Paulo, 27-28 p., 20 set. 2017. Disponível em: <<http://revistacipa.com.br/5-acoes-preventivas-para-evitar-acidentes-no-ambiente-industria/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.