

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

**EDUARD WOLFGANG GOOSSEN**

**NR-12 EM PRENSA DOBRADEIRA HIDRAULICA DE CHAPAS EM  
UMA INDÚSTRIA DE FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**CURITIBA**

**2014**

**EDUARD WOLFGANG GOOSSEN**

**NR-12 EM PRENSA DOBRADEIRA HIDRAULICA DE CHAPAS EM  
UMA INDÚSTRIA DE FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS**

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. M.Eng. Massayuki Mario Hara

**CURITIBA**

**2014**

**EDUARD WOLFGANG GOOSSEN**

**NR-12 EM PRENSA DOBRADEIRA HIDRAULICA DE CHAPAS EM  
UMA INDÚSTRIA DE FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS**

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  
2014

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

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para a finalização deste trabalho.

Ao meu co-orientador, Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai, pelo conhecimento e apoio para concretização deste trabalho

A minha família pelo apoio durante o curso e pela compreensão.

A minha namorada Elisângela Valevein Rodrigues que me deu todo o apoio necessário para conclusão do curso e deste trabalho.

Aos colegas da XXIV turma do CEEST, pela convivência e amizade.

A todos meu muito obrigado.

## **RESUMO**

Acidentes de trabalho em prensas hidráulicas não são tão comuns na indústria de fabricação de máquinas, pois tarefas rotineiras comuns não são executadas como em linhas de produção seriadas. Estes acidentes comumente ocorrem por falha humana, muitas vezes em decorrência da falta de treinamento dos operadores, pela não utilização de equipamentos de proteção individual e, principalmente, pela falta de proteções fixas, móveis e/ou eletroeletrônicas. Este estudo tem por objetivo analisar a implantação da nova Norma Regulamentadora para adequação de prensa hidráulica usada na indústria metal mecânica para fabricação de peças em materiais conformáveis tais como aço, descrevendo os riscos de instalação de dispositivos de segurança e proteções presentes na operação e as soluções de melhorias operacionais dos equipamentos, buscando soluções de menor custo de investimento e conseqüentemente o menor impacto na operação. As soluções apresentadas buscam cumprir as exigências da Norma Regulamentadora NR-12, reformulada no ano de 2010, com a finalidade de preservar a saúde e a integridade física dos trabalhadores causando o menor impacto possível no sistema produtivo. Para tanto é aplicado um questionário com base na NR-12 no equipamento nas condições originais encontradas e outro com as mesmas perguntas para o equipamento já adequado. Assim o resultado encontrado é comparável com o equipamento ainda obsoleto.

**Palavras-Chave:** Prensas hidráulicas, Dispositivos, Proteções, NR-12.

## **ABSTRACT**

Occupational accidents in hydraulic presses are not so common in the machinery manufacturing industry, because common routine tasks are not performed as in serial production lines. These accidents commonly occur due to human error, lack of training of the operators, personal protective equipment not used, and especially due to the lack of fixed protection, mobile and/or electro-electronic. This study aimed to analyze the implementation of the new Regulatory Norm 12 (RN 12) for adjustment of hydraulic presses used in the metalworking industry for manufacturing materials such as steel, describing the risks of installing safety devices and protections present in the operation and solutions of operational improvements of the equipment, seeking solutions with lowest cost of investment and therefore the lowest impact on the operation. The solutions provided aim to fulfill the requirements of NR -12, revised in 2010, in order to preserve the health and physical integrity of workers causing lower impact on the production system.. A questionnaire based on NR-12 equipment in original condition and found others with the same questions to have proper equipment is applied. Thus our finding is also comparable with the old equipment.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Fluxograma dos Acidentes de Trabalho .....	18
<b>Figura 2.</b> Dobra em chapa. F: Força Aplicada; S: Espessura da Chapa; R: Raio Interno da Dobra; B: Comprimento da Dobra; V: Abertura da Matriz .....	20
<b>Figura 3.</b> Prensa Dobradeira Descendente .....	21
<b>Figura 4.</b> Bloco de Válvulas hidráulicas com sensores de confirmação de posição.....	22
<b>Figura 5.</b> Separação de Controle Bimanual .....	24
<b>Figura 6.</b> Comando por Pedal .....	25
<b>Figura 7.</b> Pedal de Acionamento. 1- Posição do Pedal Desacionado; 2- Posição do Pedal Acionado; 3- Posição do Pedal em Emergência. ....	25
<b>Figura 8.</b> Botão de parada de emergência—cabeçote cogumelo vermelho sobre um fundo amarelo .....	27
<b>Figura 9.</b> Chaves de acionamento por cabo .....	27
<b>Figura 10.</b> Foto da Proteção do Cilindro em Policarbonato.....	29
<b>Figura 11.</b> Intertravamentos com lingueta em proteções corrediças, articuladas ou removíveis. ...	30
<b>Figura 12.</b> Enclausuramento da Zona de Prensagem. ....	30
<b>Figura 13.</b> Cortina de luz. Bloqueio pela mão do operador, acionando sistema de segurança.....	31
<b>Figura 14.</b> Dispositivo de múltiplos feixes .....	32
<b>Figura 15.</b> Panorama Geral da Máquina. ....	34
<b>Figura 16.</b> A -Hidráulico. B- Cilindro Hidráulico. ....	35
<b>Figura 17.</b> Alterações Realizadas pelo Setor de Manutenção. A - Calço intertravado para uso em manutenção do equipamento; B - Chave para intertravamento da proteção lateral (vermelho), Sensor do Sistema Akas (amarelo), Pedestal com pedal extra e botão de emergência .....	38
<b>Figura 18.</b> Painel de comando chave seletora com identificação de função.....	41

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Itens Relacionados à Manutenção e Diretoria.....	37
<b>Tabela 2.</b> Itens Relacionados à Segurança do Trabalho.....	40
<b>Tabela 3.</b> Itens Relacionados à Produção e Recursos Humanos.....	41
<b>Tabela 4.</b> Itens Relacionados ao Planejamento .....	42



## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1.</b> Resumo das Ações recomendadas após primeira avaliação.....	36
---	----

**LISTA DE APÊNDICES**

**APÊNDICE 1** ..... 47

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS**

AOPD	Dispositivo de Proteção Optoeletrônico Ativo
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
CRFB	Constituição da República Federativa do Brasil
CLP	Controle Lógico Programável
EN	Norma Européia
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
IEC	International Electrotechnical Commission IEC
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
IT	Instrução Técnica
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
NM	Norma Mandatória
NR	Norma Regulamentadora
n°	Número
OIT	Organização Internacional do Trabalho
PMI	Ponto Morto Inferior
PMS	Ponto Morto Superior

## LISTA DE SÍMBOLOS

mm	- Milímetros
mm/s	- Milímetros por segundo
$\leq$	- Menor ou igual
%	- Por cento
s	- Segundos

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
1.1. OBJETIVOS .....	<b>15</b>
1.1.1. Objetivo Geral .....	15
1.1.2. Objetivo Específico .....	15
1.1.3. Justificativa do Estudo .....	15
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>17</b>
2.1. ACIDENTES DE TRABALHO .....	<b>17</b>
2.1.1. Histórico dos Acidentes de Trabalho.....	17
2.1.2. Contextualização dos Acidentes de Trabalho no Brasil .....	17
2.2. NR 12.....	19
2.3. Equipamentos e Dispositivos .....	19
2.3.1. Dobras de Chapas .....	19
2.3.2. Prensas Dobradeiras Hidráulicas .....	21
2.3.3. Válvulas ou Bloco de Segurança Hidráulico .....	22
2.3.4. Instalações e Dispositivos Elétricos. ....	22
2.3.5. Dispositivos de Partida e Acionamento de Parada .....	23
2.3.6. Tipos de Acionamento de Dobradeiras .....	24
2.3.7. Sistemas de Segurança.....	26
2.3.8. Dispositivo de Parada de Emergência .....	26
2.3.9. Sinalização.....	27
2.3.10. Procedimentos de Trabalho e Segurança .....	28
2.3.11. Tipos de Proteção em Máquinas e Equipamentos .....	28
2.3.12. Proteções Mecânicas Fixas .....	29
2.3.13. Proteções Móveis .....	29
2.3.14. Proteções de Enclausuramento .....	30
2.3.15. Cortina de Luz .....	31
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>33</b>
3.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	33
3.2. Estudo de Caso .....	33
3.3. Processo de Produção Observado na Empresa.....	34
3.4. Principais Componentes das Dobradeiras Hidráulicas Avaliadas.....	34
3.4.1. Estrutura.....	34
3.4.2. Sistema de Força.....	34
3.4.3. Sistema de Segurança .....	35
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>36</b>
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	<b>43</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>44</b>
<b>APÊNDICE</b> .....	<b>46</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O acidente de trabalho é um dos principais focos de atenção do Ministério do Trabalho e Emprego com enorme importância social e econômica devido aos casos graves e mutilantes provocados por máquinas, provavelmente obsoletas e inseguras. O acidente de trabalho causa danos à família, prejuízos à empresa e ônus incalculáveis ao Estado. Assim, a prevenção é a possibilidade de eliminar e/ou diminuir sua ocorrência.

A aplicação das ações preventivas na realidade dos ambientes de trabalho no Brasil deve ser intensificada. As mortes e mutilações por acidentes sobrevivem, o que causa grandes prejuízos pessoais, sociais e econômicos às famílias, enormes gastos para o país, tanto nos custos assistenciais e previdenciários, quanto na perda de profissionais.

De acordo com Mendes (2001) um acidente começa muito antes da concepção do processo de produção e da instalação de uma empresa, pois o projeto desenvolvido, as máquinas utilizadas influenciam na possibilidade de acidentes de trabalho. Dessa forma, se a prevenção é estabelecida e se aplicada desde o início dos processos de produção, a ação flui com maior facilidade e diminui a incidência de acidentes.

Em 1993, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) iniciou a prevenção focada na fase de concepção de máquinas e equipamentos, o que gerou alterações no projeto e na fabricação de motosserras bem como de itens de segurança. Com isso, refletiu para a Norma Regulamentadora (NR) 12, que iniciou a proibição do comércio de tais equipamentos desprovidos de seus dispositivos de segurança. Outros equipamentos como cilindro de massa e prensas injetoras foram foco da MTE (MENDES, 2001).

De acordo com o Ministério da Previdência Social (2013) a indústria presenciou 249.784 casos de acidentes de trabalho no período de 2010 a 2012. Desses números 210.164 casos estão descritos como acidentes típicos, aqueles acidentes decorrentes da característica da atividade profissional desempenhada pelo segurado acidentado. Na distribuição por setor de atividade econômica, o setor “Agropecuária” participou com 4,4% do total de acidentes registrados, o setor “Indústria” com 48,0% e o setor “Serviços” com 47,6%. As partes do corpo com maior incidência de acidentes de motivo típico foram o dedo, a mão (exceto punho ou dedos) e o pé (exceto artelhos) com, respectivamente, 30,7%, 8,8% e 7,3%.

Acidentes com máquinas e equipamentos são geralmente causados pela falta de investimentos em prevenção na etapa do projeto, por parte dos fabricantes, com a instalação das devidas proteções e/ou dispositivos de segurança exigidos pela NR 12. Além disso, as más condições de uso e a falta de treinamento do operador com a máquina e/ou equipamento também são fatores causadores.

A conscientização operacional quanto à importância de adequações de máquinas são imprescindíveis na prevenção de acidentes de trabalho. Dessa forma o objetivo deste estudo é aplicar a nova Norma Regulamentadora nº-12 do Ministério do Trabalho e Emprego como medidas de segurança em Prensa Hidráulica para Dobra de Chapas na Indústria de Fabricação de Máquinas.

## **1.1. OBJETIVOS**

### **1.1.1. Objetivo Geral**

Este trabalho tem por objetivo analisar a implantação da nova Norma Regulamentadora nº-12 do Ministério do Trabalho e Emprego como medida de segurança em Prensa Hidráulica para Dobra de Chapas na Indústria de Fabricação de Máquinas.

### **1.1.2. Objetivo Específico**

Para atingir o objetivo geral desta pesquisa, os seguintes objetivos específicos foram estabelecidos:

- I. Identificar os riscos de acidente presente neste equipamento;
- II. Identificar as medidas de controles existentes e compará-los com as medidas vigentes previstas na NR-12;
- III. Identificar e priorizar quais situações oferece maior perigo e propor sua adequação;

### **1.1.3. Justificativa do estudo**

Acidentes de trabalho com máquinas e equipamentos são geralmente causados por suas más condições, pela deficiência de investimentos em prevenção, pela falta das instalações necessárias e/ou dispositivos de segurança estabelecidos pela NR 12, bem como pelo despreparo e falta de treinamento adequado dos funcionários para manusear tais máquinas e equipamentos.

Sempre que temos a alternativa de adequar uma máquina às normas de segurança é necessário avaliar todas as possibilidades inclusive a de não fazer adequações devido aos altos custos para se eliminar os riscos já que em grande parte os equipamentos são obsoletos e

ainda, têm-se os agravantes de estrutura antiga e condenada. Nem sempre a instalação de novas tecnologias torna viável e segura uma máquina antiquada. Portanto é de suma importância que seja feita avaliação de todos os possíveis desgastes e riscos envolvidos antes de fazer uso destes equipamentos.

Para se evitar acidentes, não é só necessário investir em equipamentos de alta tecnologia ou a instalação de sistemas de segurança. É necessário um ambiente com instalações adequadas e um processo robusto e bem definido. Desta forma a NR 12 estabelece que os equipamentos sejam de segurança e obrigatórios. Não podem ser apenas enfeites. Assim, este estudo tem a finalidade de aplicar a NR 12 em Prensa Hidráulica para Dobra de Chapas em uma Indústria de Fabricação de Máquinas e verificar as alterações que possam ser feitas para se evitar os possíveis riscos.



## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. ACIDENTES DE TRABALHO

#### 2.1.1. Histórico dos Acidentes de trabalho

Desde a Antiguidade o trabalho é fonte de danos, adoecimento e morte. Existem citações de acidentes em documentos antigos como no Novo Testamento de Lucas, no desabamento da Torre de Siloé, no qual atingiu dezoito trabalhadores. Há também descrições de doenças provocadas promovidas pelo trabalho, como o sofrimento imposto aos trabalhadores das minas no tempo dos romanos e a intoxicação por chumbo encontrada em um trabalhador mineiro, descrito por Hipócrates (CHAGAS *et al.* 2011, p. 23).

Apesar disso, não há registros sobre ações e política pública implementadas para se evitar os acidentes de trabalho. Sabe-se que os escravos e os indivíduos mais abastados na escala social eram a parcela da população mais acometida por acidentes e doenças relacionadas ao trabalho. Com a Revolução Industrial, no século XVIII, em que houve a utilização maciça de máquinas, longas jornadas de trabalho, exploração do trabalho infantil e em péssimas condições de trabalho, é que houve a mobilização social para então, criarem-se as primeiras normas trabalhistas na Inglaterra (Lei de Saúde e Moral dos Aprendizes, de 1802), que posteriormente foram adotadas por outras nações em processo de industrialização. Finalmente com a criação da Organização Internacional do Trabalho (OIT), em 1919, após o final da Primeira Grande Guerra, houve mudança das normas e práticas de proteção à saúde dos trabalhadores, o que atualmente é referência mundial (CHAGAS *et al.* 2011, p. 23).

No Brasil, a criação de normas trabalhistas contra acidentes de trabalho ocorreu tardiamente, devido à História inerente do país. A legislação de proteção aos trabalhadores emergiu também no processo de industrialização, após período colonial em que a força de trabalho era movida pelos escravos índios, escravos negros e homens livres pobres, sem legislação. A Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB), de 10 de outubro de 1988 modificou alguns princípios. Porém, muitos deles continuam em vigor (CHAGAS *et al.* 2011, p. 24).

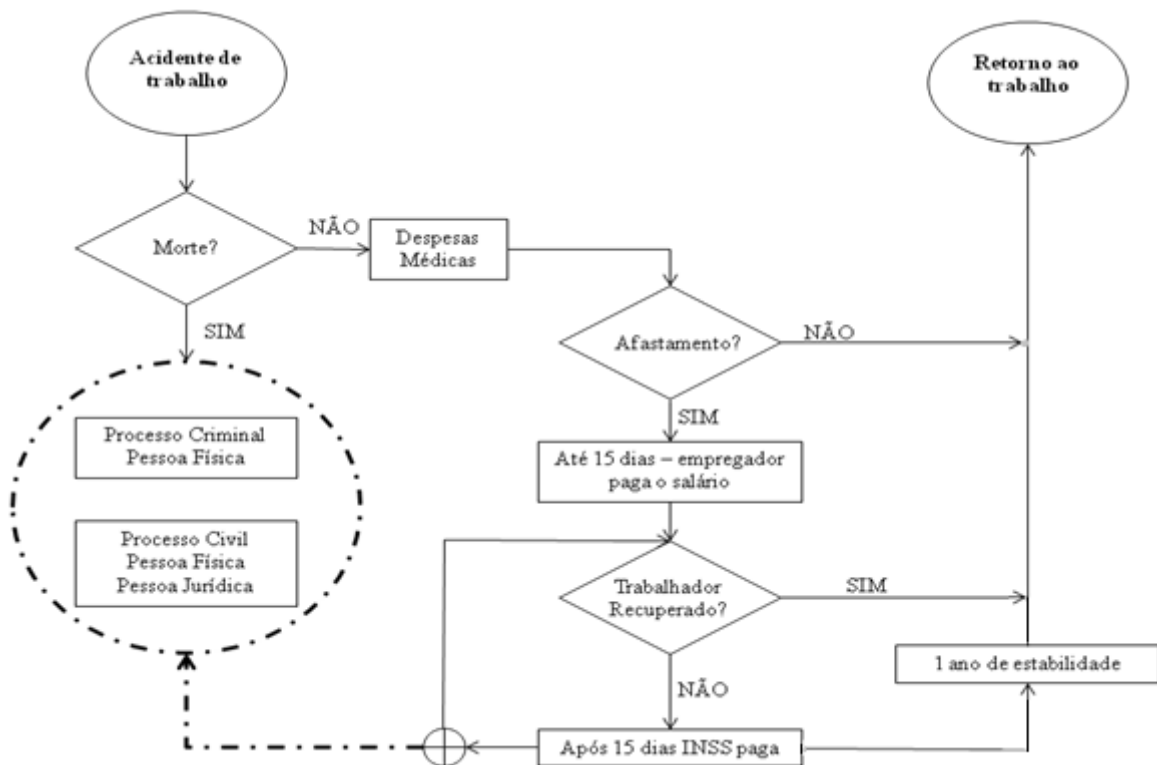
#### 2.1.2. Contextualização dos Acidentes de Trabalho no Brasil

No Brasil o contexto de acidentes trabalho é geralmente devido a equipamentos obsoletos e falta de investimentos. O que gera um grande potencial de acidente e graves, pois

envolvem mutilações dos membros, e também podem ser fatais. Com isso, aumentam os problemas sociais significativamente que elevam os custos com o tratamento de acidentados e as aposentadorias precoces (LIMA, 2008).

Segundo dados do Ministério da Previdência Social, foram registrados 711.164 acidentes e doenças do trabalho em 2011. Estes eventos provocam enorme impacto social, econômico e sobre a saúde pública no Brasil. Entre esses registros contabilizou-se 15.083 doenças relacionadas ao trabalho, e parte destes acidentes e doenças tiveram como consequência o afastamento das atividades de 611.576 trabalhadores devido à incapacidade temporária (309.631 até 15 dias e 301.945 com tempo de afastamento superior a 15 dias), 14.811 trabalhadores por incapacidade permanente, e o óbito de 2.884 cidadãos (BRASIL, 2011).

Aconteceu cerca de uma morte a cada 3 horas, decorrente do risco dos fatores ambientais do trabalho e cerca de 81 acidentes e doenças do trabalho a cada 1 hora na jornada diária. Em 2011 foi observada a média de 49 trabalhadores/dia que não retornaram ao trabalho devido à invalidez ou morte. Despesas com o custo operacional do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) mais as despesas na área da saúde e afins atingiram o custo global no valor de R\$ 63,60 bilhões (BRASIL, 2011). De acordo com a Figura 1 pode-se verificar o fluxograma dos acidentes de trabalho e suas consequências.



**Figura 1. Fluxograma dos Acidentes de Trabalho**  
Fonte: Adaptado de FUNDACENTRO, 2013

Assim, houve a necessidade de se reduzirem esses gastos, o que fez com que pesquisadores e o governo brasileiro buscassem as causas do grande número de acidentados no país (MENDES, 2001).

Dentre os principais equipamentos causadores de acidentes graves, as prensas são comumente relatadas (MENDES, 2001).

Os acidentes de trabalho são prejuízos para: a sociedade (INSS), o acidentado (lesões corporais / possível incapacidade; abalos psicológicos pessoais e familiares) e o empregador (parada da produção; abalo da moral dos empregados; despesas médicas; possível processo jurídico).

Os acidentes e os enormes prejuízos por eles causados, já deveriam estar em pauta nas empresas há muito tempo, não há como cortar custos atingindo a Segurança do Trabalho. Uma política de Segurança do Trabalho bem implementada e uma consciência empresarial moderna focada na prevenção, são fatores decisivos para uma empresa saudável e economicamente viável. Criam-se empresas para obter lucros e não prejuízos, mas o lucro não deve prevalecer sobre a vida humana. Para que haja equilíbrio entre capital e trabalho a empresa deve proteger o seu maior patrimônio que é o trabalhador (RIBEIRO, 2011).

## 2.2. NR 12

Nesta conjuntura, surgiu a necessidade do Ministério do Trabalho e Emprego, empresas e sindicatos promoverem condições para melhorar o sistema de controle dos equipamentos comercializados e utilizados na indústria, e aprimorar as legislações específicas para tais equipamentos. Com isso a NR 12, norma que trata da segurança em máquinas e equipamentos, quando foi introduzida pela Portaria nº. 3.214 de oito de junho de 1978 vem sofrendo inúmeras adaptações desde então até 11 de dezembro de 2013 com suas últimas alterações com intuito de melhorar os equipamentos e as condições de trabalho, Portaria 1893.

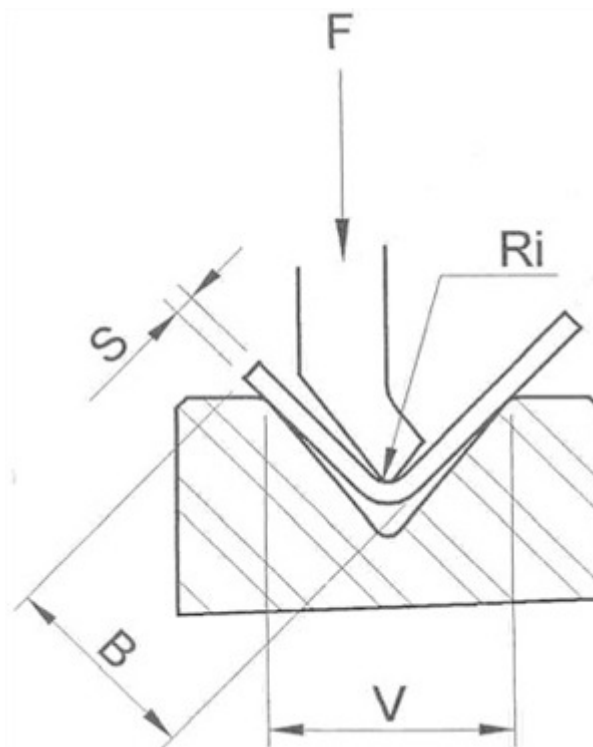
## 2.3. EQUIPAMENTOS E DISPOSITIVOS

### 2.3.1. Dobras de Chapas

Dobra de chapa é uma conformação mecânica que consiste em um processo usado para transformação de um material com forma pré-definida em uma peça com forma e dimensão definidas, para isso é usado um esforço mecânico. Existem assim, inúmeras formas

de conformação mecânica, que no caso das dobras, as mesmas podem ser a frio ou com o material previamente aquecido (PALMEIRA, 2005).

Sendo que a dobra a frio em dobradeiras hidráulicas é um processo de conformação mecânica no qual um material (normalmente uma chapa metálica) é submetido a esforços aplicados em duas direções diferentes para provocar uma deformação plástica, mudando a forma de uma superfície plana para duas superfícies concorrentes, em ângulo, com raio de concordância em sua junção (CELTIN; HELMAN, 2005). Como mostra a figura 2.



**Figura 2. Dobra em chapa. F: Força Aplicada; S: Espessura da Chapa; R: Raio Interno da Dobra; B: Comprimento da Dobra; V: Abertura da Matriz**  
 Fonte: Dolbles do Brasil, 2009

No caso de dobras a quente é feito um aquecimento no material a ser dobrado para diminuir os esforços nele aplicado para o mesmo resultado. Porém, o que se observa na prática é o inconveniente de maior acúmulo de tensões e maior risco durante o manuseio das chapas, o que em chapas de baixa espessura, em que os esforços não são tão grandes, este tipo de conformação não é viável (CELTIN; HELMAN, 2005).

A dobra pode ser feita de formas manuais, com o auxílio de ferramentas juntamente com forças mecânicas externas. Com o auxílio de máquinas pode-se fazer o processo de dobra com maior facilidade, porém o processo passa a ter um caráter automatizado que é independente da força do trabalhador. Dessa forma, facilita à promoção de acidentes do trabalhador, devido a não percepção da força aplicada pela máquina (CELTIN; HELMAN, 2005).

### 2.3.2. Prensas Dobradeiras Hidráulicas

Conforme alguns fabricantes, Prensa Dobradeira Hidráulica é um equipamento formado pela união de peças mecânicas que transfere a força hidráulica gerada por uma bomba e amplifica através de cilindros por meios fluidos hidráulicos, usualmente óleo, e é controlado por válvulas. A força hidráulica gerada é transferida para ferramentas, que por sua vez fazem a deformação mecânica plástica de materiais. As prensas podem ser acionadas por pedais ou ainda por botões bi manuais.

Suas principais partes são: Prensador ou martelo, que corresponde à parte móvel da dobradeira, a qual segura o punção e é acionada por cilindro hidráulico; Válvula de retenção, dispositivo hidráulico que protege contra uma queda gravitacional do prensador; Estrutura da máquina normalmente no formato de “C”, o que permite o acesso à parte frontal e a chapa desloque na parte traseira (Figura 3).

Os Pontos finais de curso da dobradeira são caracterizados pelo ponto morto inferior (PMI) que geralmente corresponde ao final do curso de fechamento. O ponto morto superior (PMS) geralmente corresponde ao final do curso de abertura.

O deslocamento da máquina segue a velocidade rápida ou queda livre que é a velocidade de aproximação da ferramenta superior antes do ponto de troca de velocidade em que inicia a velocidade lenta ( $\leq 10$  mm/s) para efetuar a dobra de forma segura. Se não houver esse controle na velocidade, pode ocasionar lesões no operador do equipamento.



**Figura 3. Prensa Dobradeira Descendente**  
Fonte: Abimaq, 2010.

### 2.3.3. Válvulas ou Bloco de Segurança Hidráulico

São componentes das prensas e dobradeiras hidráulicas e tem como finalidade fazer um controle do acionamento do cilindro com segurança, evitando também movimentos involuntários, por possuírem redundância e monitoramento (Figura 4). Os blocos de segurança devem estar de acordo com as exigências da norma europeia (EN) 693, como presença de válvulas de segurança independentes do comando da prensa, para que em caso de emergência o movimento do cilindro seja interrompido imediatamente; evitar fechamento da prensa em acionamentos acidentais ou por ação da gravidade; supervisionar o posicionamento do êmbolo das válvulas de segurança; impedir a pressurização na área do pistão do cilindro e a perda de pressão no lado anular do cilindro com válvula limitadora de ação direta (ABIMAQ, 2010).



**Figura 4. Bloco de Válvulas hidráulicas com sensores de confirmação de posição**  
Fonte: Bosch, 2013.

### 2.3.4. Instalações e Dispositivos Elétricos.

As ligações elétricas de máquinas e equipamentos devem ser projetadas de forma a prevenir os perigos de choque elétrico, incêndio e outros tipos de acidentes. Para tanto é necessário que os componentes e ligações estejam em acordo com as normas de instalação elétrica NR 10 e outras normas técnicas vigentes na data atual (BRASIL, 2013).

Nas ligações elétricas é importante verificar o funcionamento dos aterramentos e também verificar se todas as partes da máquina estão devidamente aterradas e atentar para que cabos e partes energizadas não estejam em contato com partes móveis e com superfícies úmidas. É necessário que o painel elétrico possua identificação correta e chave, que impeça o acesso de pessoas não autorizadas, isolamento adequado ao grau de proteção necessária. (BRASIL, 2013).

Conforme a norma NR 12 é proibida a utilização de chave geral como dispositivo de partida e parada, chaves do tipo faca nos circuitos elétricos e a existência de partes energizadas expostas no ambiente de trabalho, as baterias devem atender o mínimo de segurança e possuir manual para realização de intervenções.

### 2.3.5. Dispositivos de Partida e Acionamento de Parada

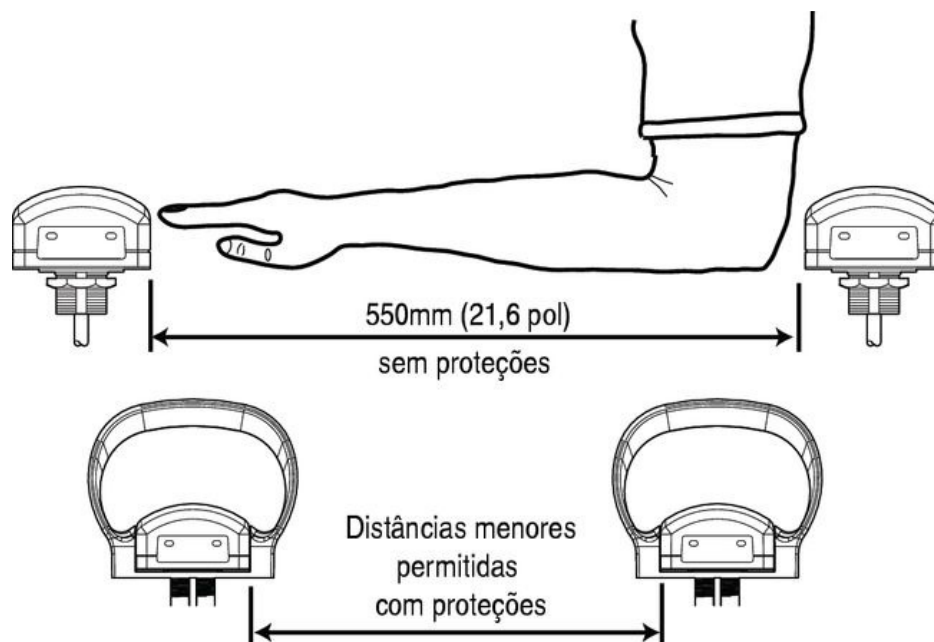
Quanto aos dispositivos de partida, acionamento e parada, descritos nos itens 12.24 a 12.37, a NR-12 estabelece que esses dispositivos devam ser selecionados e instalados de modo que não se localizem em suas zonas perigosas, possam ser acionados ou desligados em caso de emergência de forma acidental por outra pessoa que não seja o operador ou operador e se isto for possível este acionamento não deve causar danos adicionais às pessoas. Além disso, especifica que estes equipamentos não devem sofrer burlas e estabelece que disjuntores não devam ser usados como comando de parada da máquina ou equipamento. (BRASIL, 2013).

Com relação aos comandos de partida da máquina a norma prevê que se devem possuir dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizadas. Também determina que os comandos bi manuais, que tem como objetivo manter as mãos do operador distante do equipamento é necessário que os botões do acionamento bi manual possuam retardo igual ou menor que 0,5s a fim de evitar burlas. Para os dispositivos de acionamento, é necessário que ele possua formas para acionamento intencional (BRASIL, 2013).

Em casos de equipamento operados por mais de uma pessoa exposta ao risco é necessário que a máquina possua o número de acionamentos igual ao numero de pessoas necessárias para a operação (ABIMAQ, 2010).

### 2.3.6. Tipos de acionamento de dobradeiras

Comando bi manual é o dispositivo de acionamento que exige o acionamento simultâneo de dois botões com distâncias pré estabelecidas que deva ser 550 mm e 250mm dependendo da situação de acionamento para que impeça o acionamento com um mesmo membro superior cotovelo e mão ou com a mesma mão ou seja, das duas mãos do operador devem ser usadas para acionar a máquina, garantindo assim que suas mãos não estarão na área de perigo (Figura 5) . Ainda deve ter um tempo de acionamento entre os dois botões Maximo de 0,5 segundos conforme Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 14152:1998, item 3.5.



**Figura 5. Separação de Controle Bi manual**  
**Fonte: ROCKWELL, 2013**

Os comandos bi manuais devem ser ergonômicos e robustos (resistir a impactos), e possuir autoteste, devem ser monitorados por relê ou Controle Lógico Programável de segurança. Assim quando ocorrer a interrupção de um dos acionamentos dos bi-manuais este resultará em sua parada instantânea.

Estes comandos devem ser iguais em número à quantidade de operadores necessários do equipamento. Cada um deste bi manual deve possuir uma chave para impedir o funcionamento involuntário sem que todos os comandos sejam acionados, conforme NBR 14154: 1996 (NASCIMENTO, 2013).

De acordo com Silva (2008), o autoteste garante a condição de não-acionamento em caso de falha de um dos componentes do circuito elétrico, atendendo assim, a NR-12 item



12.21, NBR 13930:2001 e 14152:1998 – Segurança em Máquinas – Dispositivos de comando bi-manuais, aspectos funcionais para projeto.

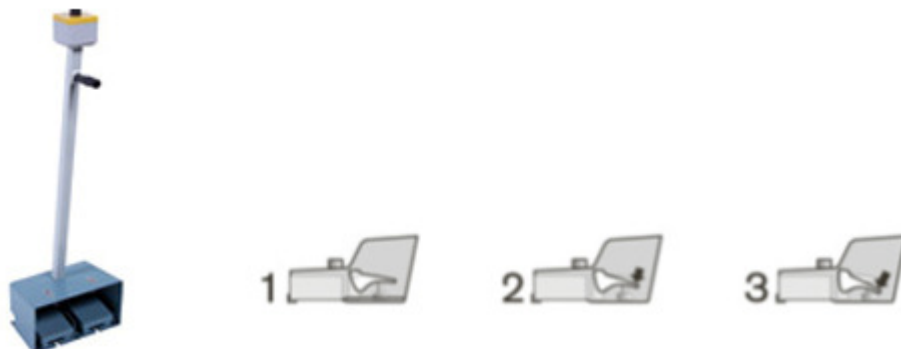
Em casos de acionamento por pedal como na figura 6 é necessário observar se o dispositivo possui três posições, a primeira posição deve manter a máquina desacionada, a segunda posição deve ser de acionamento e a terceira tem a função de parada como emergência, após este acionamento não deve permitir o reacionamento do equipamento se não for retornada a posição um. Este tipo de acionamento deve ser usado em máquinas com a zona de risco devidamente isolada, seja por meio eletrônico ou por meios físicos (ABIMAQ, 2010).



**Figura 6. Comando por Pedal**

Fonte: Abimaq, 2010.

A Figura 7 ilustra um comando bi-manual com abas sobre os botões, assim como, o botão da parada de emergência.



**Figura 7. Pedal de Acionamento. 1- Posição do Pedal Desacionado; 2- Posição do Pedal Acionado; 3- Posição do Pedal em Emergência.**

Fonte: Newton, 2012.

### 2.3.7. Sistemas de Segurança

Nos itens 12.38 a 12.42 da NR 12, as máquinas e equipamentos devem ser construídos, afim de não expor os trabalhadores ao risco de acidentes, sempre que possível, deve-se eliminar ou proteger as partes perigosas. Fazendo uso preferencialmente de proteções mecânicas, pois estas acarretam em menor custo e alta confiabilidade. Em prensas hidráulicas é necessário sempre o uso de redundância por este motivo além dos sistemas de segurança como válvulas é obrigatório ter controle de posição do cilindro, a fim de evitar descida inesperada do mesmo.

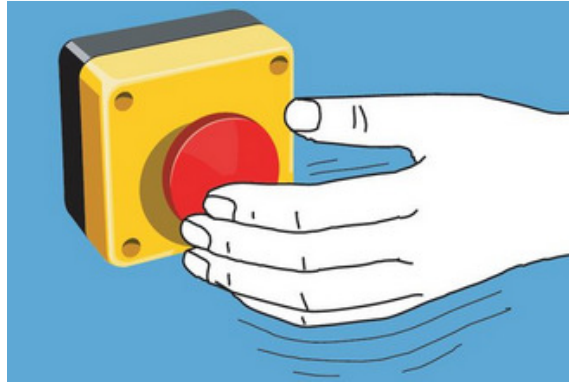
Os projetos de equipamentos novos devem contemplar a ergonomia para operação e eficiência produtiva. É necessário que todo equipamento com partes móveis ou partes que possam gerar qualquer tipo de risco, seja devidamente avaliado e protegido para garantir a integridade física das pessoas. Estas análises de risco devem seguir a norma vigente NBR 14009.

Toda máquina ou equipamento deve possuir documentação técnica em português caso esta documentação não acompanhe o equipamento é responsabilidade de o proprietário providenciar tal documentação com a devida responsabilidade de um profissional devidamente habilitado – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) (BRASIL, 2013).

### 2.3.8. Dispositivo de Parada de Emergência

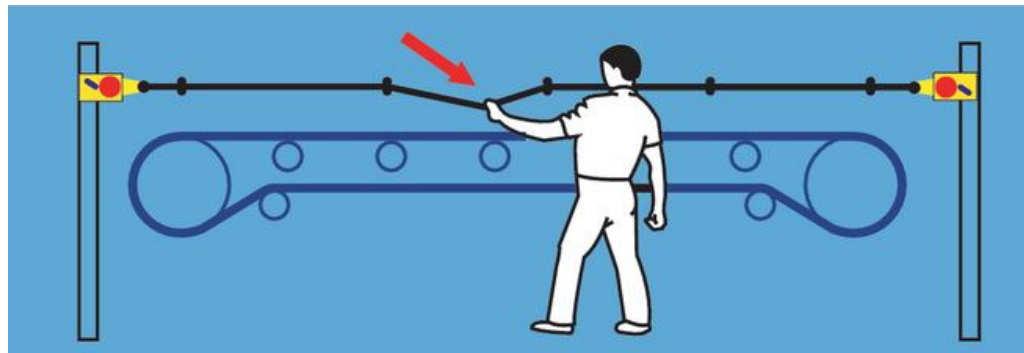
Toda máquina ou dispositivo deve obrigatoriamente possuir dispositivos de parada de emergência. Os dispositivos de segurança ou paradas de emergência devem ser instalados em locais de fácil visualização, jamais devem ser usados como partida ou acionamento da máquina, necessitam sempre tem um rearme através de outro comando, devem ser mantidos permanentemente desobstruídos. O comando de emergência deve prevalecer sobre qualquer comando da máquina, deve promover a parada do equipamento o quão rápido possível. É necessário que esteja funcionamento (BRASIL, 2013).

Este dispositivo deve ser na cor vermelha, e geralmente formado por botões do tipo cogumelo vermelho e devem ficar em locais de fácil acesso e visíveis ao operador. Devem ter seu acionamento com um simples toque não podendo permitir o reacionamento da máquina apenas com seu desacionamento, é necessário que contenha o rearme separado em local específico e separado do acionamento de emergência. Evitando assim o acionamento acidental apenas por rearme da emergência (Figura 8) (ABIMAQ 2010).



**Figura 8. Botão de parada de emergência—cabecote cogumelo vermelho sobre um fundo amarelo**  
 Fonte: ROCKWELL, 2013

Também podem ser usados sistemas de cordas tipo pânico o qual a emergência é acionada com o toque em um cabo de aço na cor vermelha (Figura 9).



**Figura 9. Chaves de acionamento por cabo**  
 Fonte: ROCKWELL, 2013

Na utilização de comandos bi-manual conectáveis por tomadas (removíveis), que contenham botão de parada de emergência, este não pode ser o único, deve haver um dispositivo de parada de emergência no painel ou corpo da máquina e/ou equipamento.

### 2.3.9. Sinalização

A sinalização de segurança de máquinas e equipamentos tem como objetivos identificar as instalações indicando riscos para que terceiros e pessoas que não tem contato com o equipamento sejam avisadas dos riscos as quais estão expostas.

Para esta sinalização devem-se usar símbolos, cores, inscrições, sinais sonoros ou luminosos para identificação dos riscos. Desta forma procura-se a melhor forma de sinalizar situações, condições de risco. Para tanto deve ser seguida as normas técnicas nacionais vigentes e, na falta dessas, pelas normas técnicas internacionais (BRASIL, 2013).

### 2.3.10. Procedimentos de trabalho e segurança

Conforme a NR 12, a partir da análise de risco devem ser criados procedimentos de trabalho e segurança específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa. Esses procedimentos não substituem outros tipos de proteções e sim complementam a informação para um trabalho mais seguro. Neste procedimento deve conter: a data e o local de realização; o nome e a função dos trabalhadores; e os responsáveis pelo serviço e pela emissão da ordem de serviço; Ainda referente ao procedimento de trabalho é aconselhado constar um procedimento para inspeção do equipamento a ser operado exigindo que o operador do equipamento a realize (ABIMAQ 2010).

### 2.3.11. Tipos de Proteção em Máquinas e Equipamentos

De acordo com a NR12, é fundamental para seu cumprimento o uso de artifícios de segurança, para proteger o usuário da máquina de suas zonas perigosas cuja função é proteger a pessoa contra riscos de lesão ou dano a saúde. Para tanto este artifício deve ser a prova de burla, ou seja, não permitir o acionamento simplesmente anulando tal proteção.

A NBR NM 272 sobre Segurança de Máquinas define como proteção, a parte de uma máquina que tem como função criar uma barreira física contra as partes móveis. Conforme sua forma de construção, estas proteções podem receber diferentes nomes; cobertura, carenagem, tela, porta, etc. Indiferente do nome dado este artifício deve cumprir a função de evitar o contato contra partes móveis, ser a prova de burla, não se tornar uma área de novo risco, não influenciar no funcionamento.

Os sistemas de bloqueio ou de proteção podem seguir em duas linhas principais. Proteção mecânica que restringe os acessos e movimentos do trabalhador isolando as partes móveis do equipamento para tanto é usado uma barreira física, e proteção com auxílio eletrônico que podem ser proteções mecânicas com intertravamento, sensores ópticos e de paradas de emergência, os quais restringem o movimento da máquina ou a desliga de forma segura para evitar uma condição de risco.

### 2.3.12. Proteções Mecânicas Fixas

São aquelas proteções que além da barreira física possuem difícil remoção, fixadas normalmente na estrutura da máquina, deve ficar permanentemente fechada e não possibilitar sua retirada sem o uso de ferramentas que não de uso constante do operador. Para tanto pode ser usados elementos de fixação ou até mesmo fixações permanentes como a solda. O que torna esta solução mais barata e acessível na construção ou adequação das máquinas (Figura 10).



**Figura 10. Foto da Proteção do Cilindro em Policarbonato**

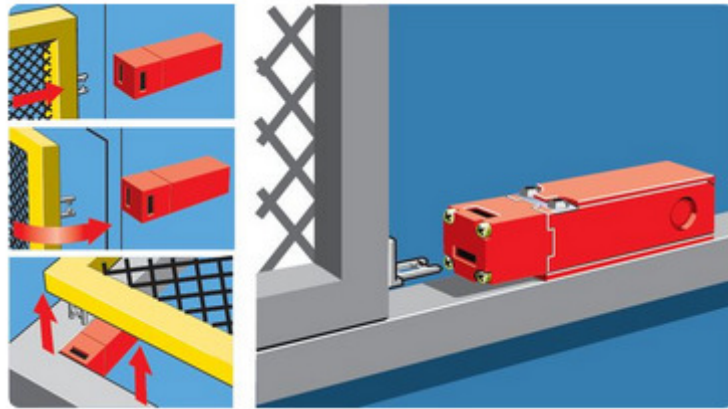
Fonte: o autor

### 2.3.13. Proteções Móveis

São aquelas que permitem a remoção com simples ações como a de abrir uma porta com o trinco. São consideradas proteções móveis quando é necessária a remoção da mesma para intervenções frequentes no equipamento. Permitindo assim o acesso a partes móveis. Tais proteções devem ser associadas aos dispositivos de monitoração e intertravamento (ABIMAQ, 2012).

Assim o equipamento deve seguir: não pode operar até que a proteção seja fechada; Se a proteção é aberta quando a máquina está operando, uma instrução de parada será acionada. Caso a proteção seja fechada, por si só, não reinicia a operação, deverá existir um comando específico para continuação ou liberação; Quando houver inércia dos movimentos,

deverá ser utilizado um dispositivo de intertravamento com bloqueio, permitindo apenas a abertura da proteção somente com a parada total do movimento eliminando assim os riscos. Tais intertravamentos podem ser vistos na figura abaixo:



**Figura 11. Intertravamentos com lingueta em proteções corredeiras, articuladas ou removíveis.**  
 Fonte: ROCKWELL, 2013

#### 2.3.14. Proteções de Enclausuramento

Como o nome já denuncia este tipo proteção deve proteger da zona de perigo em sua totalidade impedindo acesso por todos os lados. Estas podem ser fixas ou móveis dependendo da situação aplicada. Lembrando que as móveis devem ser dotadas de intertravamento conforme NBR NM 272 e 273 (Figura 12).

As proteções podem ser construídas a partir de telas ou quaisquer matérias que tenham a resistência mecânica comprovada e obedecer a NR-12, Anexo I, Quadro 1, 2 e 3, do TEM, assim como, a NBR NM 13852 e NBR NM 13854.

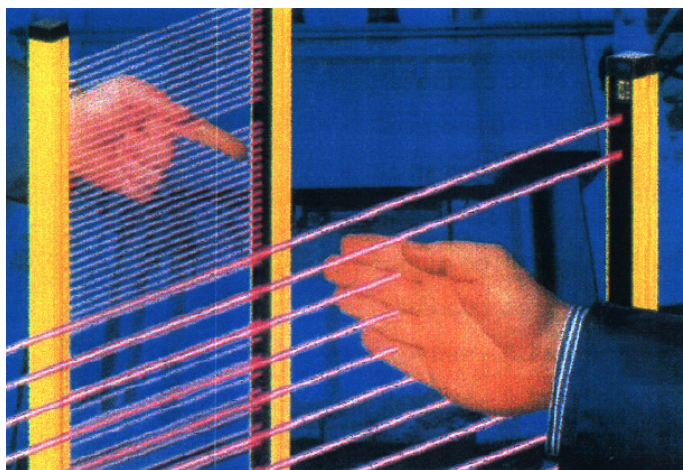


**Figura 12. Enclausuramento da Zona de Prensagem.**  
 Fonte: NASCIMENTO, 2013



### 2.3.15. Cortina de luz

Este dispositivo é composto de um transmissor, um receptor e um sistema de controle. Trata-se de um dispositivo eletrônico com feixes de luz para impedir o movimento da máquina assim que interrompido. Ou seja, tem a mesma função de uma proteção mecânica, porém, deixa o equipamento com visibilidade. O dispositivo é composto de múltiplos sensores de emissão e recepção. Caso algum receptor não tenha seu feixe corretamente recebido gera uma falha no painel do equipamento não permitindo seu funcionamento (Figura 13) (BRASIL 2013).

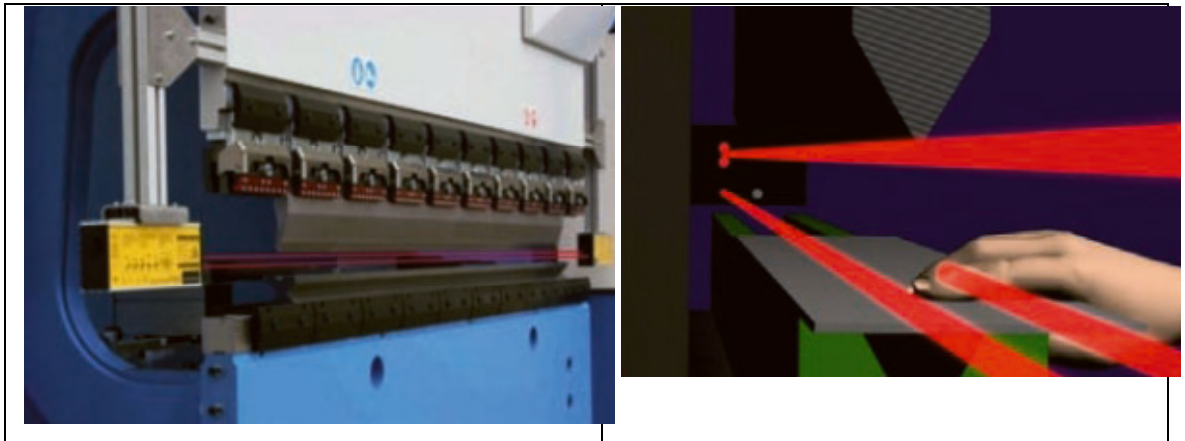


**Figura 13. Cortina de luz. Bloqueio pela mão do operador, acionando sistema de segurança.**  
Fonte: SILVA, 2008.

Em casos em que existe a possibilidade de projeção de partículas não é aconselhado o uso destes dispositivos. Já que eles têm a função apenas de evitar o acesso as partes perigosas da máquina. Para uma seleção adequada da cortina de luz deve-se avaliar a altura de proteção e a resolução (distância entre feixes e velocidade de acionamento), ainda deve-se levar em conta a velocidade de inércia e a distância para que tenha uma zona segura, conforme a EM 999:1998 e International Electrotechnical Commission (IEC) EM 61496:2004, devendo ainda ser certificada como categoria 4 e monitorada por relês ou Controle Lógico Programável - CLP de segurança (SILVA, 2008; SHENEIDER, 2011; NASCIMENTO, 2013). Lembrando que para uma maior eficiência é recomendado o uso de proteções fixas ou móveis com intertravamento.

Os novos sistemas de múltiplos feixes laser, solidários com a ferramenta móvel (punção), foram desenvolvidos para superar as dificuldades encontradas ao se trabalhar com

peças pequenas e dobras de caixas quando utilizando sistemas de proteção, como cortinas de luz. Eles permitem que se execute a maioria das operações de dobra. (ABIMAQ 2010). Os dispositivos de proteção optoeletrônicos ativos (AOPDs) de múltiplos feixes laser devem estar em conformidade com a norma EN 12622:2010 (5.1.1.5) e Anexo I, item C da NR 12/2010 do MTE, e ser concebidos e construídos de acordo com a CLC / TS 61496-2:2006 e IEC EN 61496-2.



**Figura 14. Dispositivo de múltiplos feixes**  
Fonte: (ABIMAQ 2010)



### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi proposta a aplicação da Norma Regulamentadora NR 12 em prensas hidráulicas para dobra de chapas na indústria de fabricação de máquinas, com o intuito de minimizar e/ou prevenir os riscos intrínsecos ao processo e atender a legislação vigente, de forma a reduzir possíveis custos trabalhistas.

#### 3.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa pode ser classificada como exploratória, de modo que envolve o levantamento bibliográfico contextualizando o problema das proteções em máquinas e equipamentos e os acidentes associados às máquinas e equipamentos fundamentados na Norma Regulamentadora 12 (CRESWELL, 2007).

O procedimento de estudo é considerado estudo de caso, pois é um estudo amplo e detalhado sobre os mecanismos de proteção em prensa hidráulica (GIL, 2011). Na abordagem da pesquisa, designou-se como quantitativa, sendo que lista com objetividade e usa análise de dados brutos recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros (GIL, 2011; MICHALISZYN, TOMASINI, 2005).

#### 3.2. ESTUDO DE CASO

Foi realizado um estudo de caso em uma dobradeira hidráulica, marca Weinbrenner 100T, modelo GP-100/200, importada da Alemanha por uma indústria de fabricação de máquinas.

Um *check-list* com perguntas referentes à norma NR 12 foi utilizado para a análise preliminar dos riscos que envolvem a prensa para conformação de chapa.

Após esta análise, os itens em desacordo com a NR 12 foram repassados a vários setores da indústria tais como: segurança, manutenção, Recursos Humanos e produção para serem adaptados num período de seis meses. Em seguida o *check-list* foi aplicado novamente para averiguar se os pontos que em desacordo com a norma foram adequados na sua plenitude.

### 3.3. PROCESSO DE PRODUÇÃO OBSERVADO NA EMPRESA

O processo produtivo de peças para construção de máquinas inicia com os cortes de chapas metálicas em seu formato predefinido para ser conformado nas dobradeiras. O processo de dobras em prensas consiste em, manusear as chapas previamente cortadas e colocá-las na posição correta para dobra de acordo com desenhos técnicos das peças desejadas. Para isto, deve-se inicialmente colocar os programas com as sequências corretas de dobra. Ao colocar a chapa na posição onde deve ocorrer a dobra, o operador aciona um comando bi manual ou faz acionamento com pedal. Assim, a força do cilindro hidráulico transfere o movimento para a faca que faz a prensagem e conseqüentemente a dobra. O produto final da operação da prensa é acondicionado em palete de madeira que será destinado às próximas operações.

### 3.4. PRINCIPAIS COMPONENTES DAS DOBRADEIRAS HIDRÁULICAS AVALIADAS

#### 3.4.1. Estrutura

Foi observada a estrutura em formato de C confeccionada em ligas de aço, conforme figura 15.



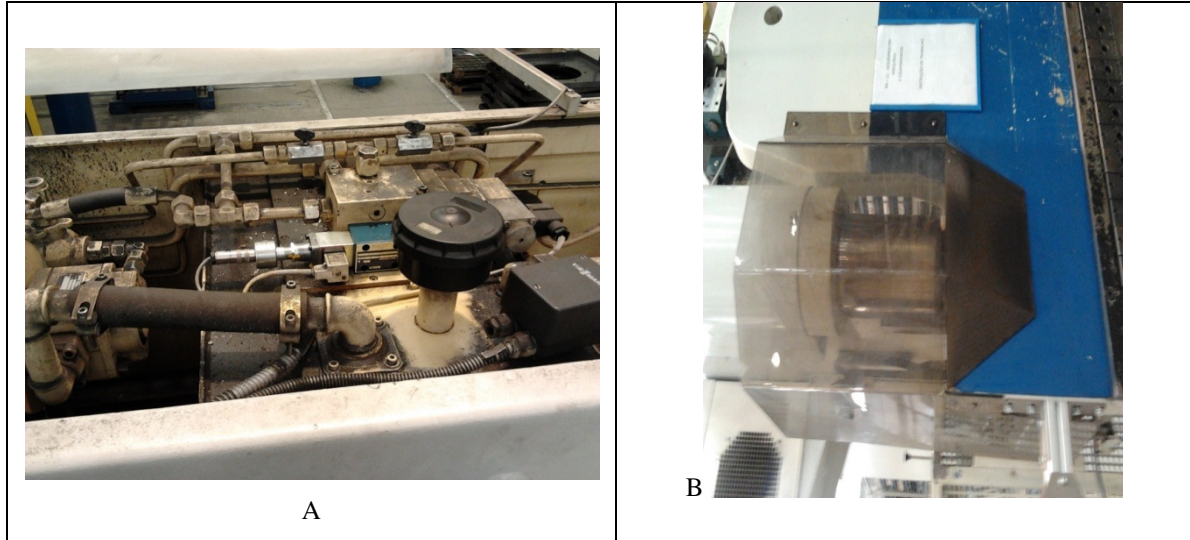
**Figura 15. Panorama Geral da Máquina.**

**Fonte:** o autor

#### 3.4.2. Sistema de força

O sistema de força é composto por um conjunto hidráulico formado de reservatório de óleo, bomba hidráulica, válvulas com controle de posição, tubulação de alta pressão em aço. Mangueiras são usadas apenas em retorno de baixa pressão (Figura 16A).

A figura 16B mostra o cilindro hidráulico que recebe a energia do fluido (óleo) pressurizado pela bomba hidráulica transformando a energia do fluido em movimento linear com multiplicação da força. Este cilindro encontra-se protegido por uma carenagem fabricada em policarbonato.



**Figura 16. A - Hidráulico. B- Cilindro Hidráulico.**

**Fonte:** o autor.

#### 3.4.3. Sistema de segurança

Em relação aos sistemas de segurança foi observada a presença de reles de segurança, CLP de segurança, além de controles de descida dos cilindros, controles de posição de válvulas, válvulas de segurança e proteções intertravadas.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os itens da norma regulamentadora de numero 12 foram averiguados por meio de um *check list* (Apêndice 1) no qual se observou que o equipamento não atendeu a alguns itens da norma em sua plenitude. Após este *check list*, foi proposto aos setores da fábrica, envolvidos com segurança do equipamento, um plano de ação, com um prazo de seis meses para a realização de melhorias do equipamento para total cumprimento da legislação vigente, conforme descrito resumidamente no Quadro 1.

Manutenção e Diretoria	Segurança do trabalho
Implantar sensores na área de prensagem	Utilizar sinalização de segurança quando em manutenção
Implantar comando bi manual para 2.º operador	Melhorar a sinalização de comando e do bi manual
Estender proteção mecânica nos cilindros e parte hidráulica	Adequar sinalização painel elétrico
Implantar proteção mecânica para mangueiras e hidráulicas e pneumáticas	Adequar proteções mecânicas em amarelo
Verificar solução p/ os casos das peças especiais quando se trabalha com a tampa lateral aberta	
Planejamento	Produção e Recursos Humanos
Traduzir manual e documentação técnica para o português	Aplicar Instrução de Trabalho (IT) a todos os operadores
	Colocar no it impedimento para burla do sistema de segurança
	Incluir no IT situações de inspeção de máquinas pelo operador
	Colocar no item instrução para chamar responsável quando houver necessidade de remoção da proteção lateral para possibilitar a fabricação de peças especiais

**Quadro 1. Resumo das Ações recomendadas após primeira avaliação**

Na primeira avaliação verificou-se que apesar de o equipamento possuir mais de 20 anos e apresentar boas condições de segurança, mostrou a falta de outro comando bi manual para segundo operador e falta de proteção da zona de prensagem. Sendo que esse é o item que mais chamou a atenção, pois a máquina faz uma variedade de operações, impossibilitando o uso de proteções mecânicas que são usadas em larga escala em máquinas cuja operação é dedicada, como exemplo de produção seriada onde a máquina se destina a um número limitado de operações. Nestes casos é mais viável economicamente fazer a instalação de anteparos mecânicos. Desta forma, foi sugerida a instalação de um sistema eletrônico que faça o controle da área de prensagem, não possibilitando fazer uma proteção mecânica que poderia ser a mais viável economicamente.

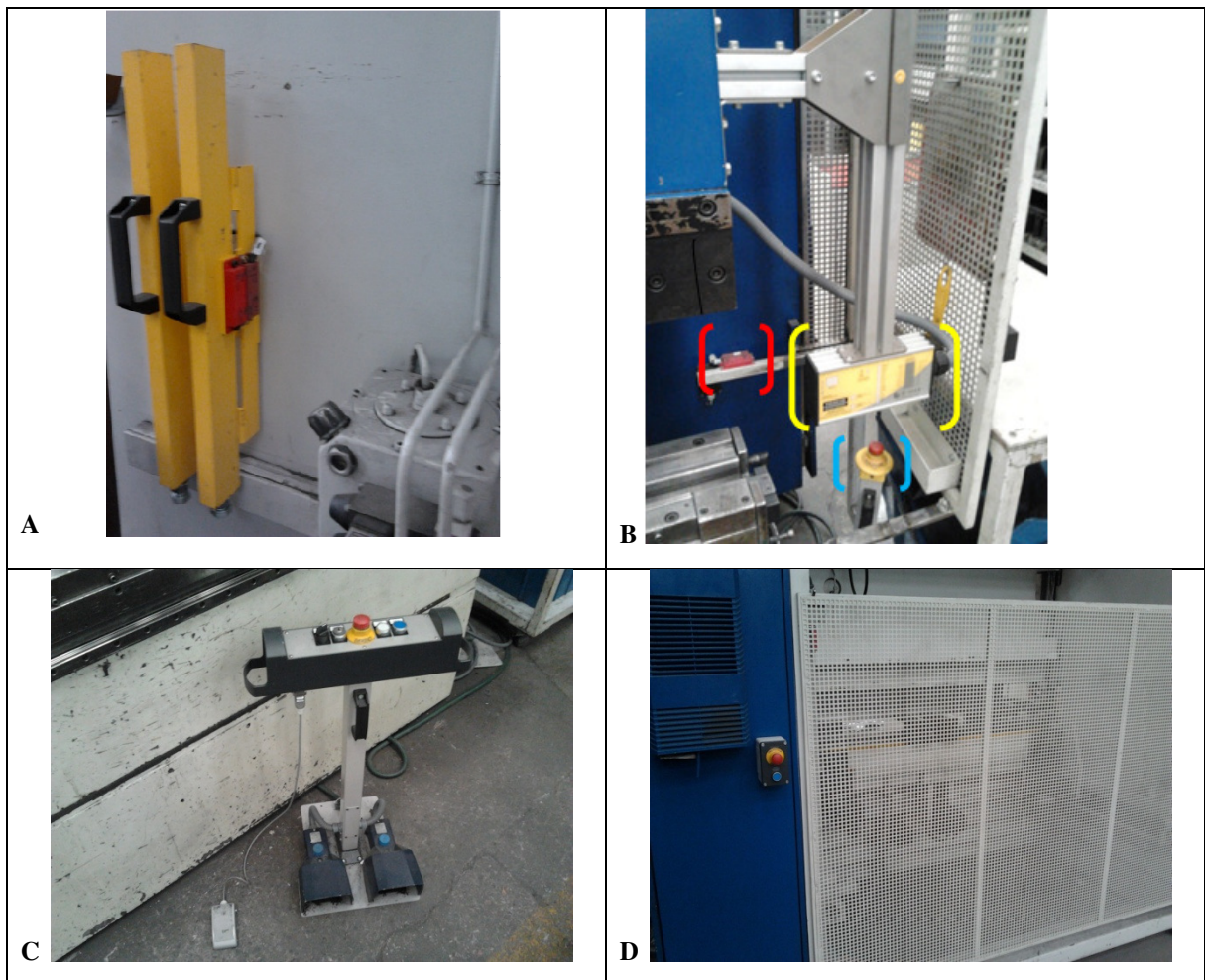
Desta forma, foi proposta para o setor de Manutenção e Diretoria a inclusão de um sistema de segurança para área de prensagem, com múltiplos feixes de luz, ligado diretamente aos comandos de segurança já existentes e inclusão de um segundo comando bi manual para outro operador. Bem como, delegar profissional habilitado a responder tecnicamente pelo equipamento, verificar condição da proteção do cilindro hidráulico e instalar calço apropriado para uso em manutenção do equipamento. Todos esses itens foram atendidos pelo setor de acordo com o solicitado. Sendo assim, os itens ficaram em acordo com a NR 12 (Tabela 1).

Manutenção e Diretoria			
Item observados no 1º <i>Check list</i>		Sugestões para melhoria	Item atendido pós 6 meses?
12.30	O equipamento possui número suficiente de dispositivos de acionamento bi manual para operações que precisem de mais de um operador?	Falta bi manual para 2o operador	OK
12.38.1	A segurança do equipamento em especial nas zonas de operação que apresentem perigos apresenta medidas e alternativas de modo a atingir o nível necessário de segurança prevista nesta Norma?	Analisar solução para evitar acesso à área de prensagem	OK
12.39	Os sistemas de segurança são selecionados e instalados sobre a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado?	Delegar profissional habilitado	OK
12.41	O equipamento possui proteção fixa, mantida em posição permanente podendo ser removida apenas com ferramentas específicas?	Verificar condição da proteção do cilindro hidráulico	OK
12.42	Existem sensores de segurança como: dispositivos detectores de presença mecânicos e não mecânicos, cortinas de luz, detectores de presença optoeletrônicos, laser de múltiplos feixes, barreiras óticas, monitores de área, ou scanners, batentes, tapetes e sensores de posição que enviam sinais para interromper ou impedir o início de funções perigosas?	Verificar solução para área de prensagem	OK
12.49	O acesso a zona de perigo é impedido?	Verificar soluções para a região de prensagem e áreas dos cilindros hidráulicos	OK
12.52	As proteções utilizadas atendem aos requisitos de resistência e segurança adequados às ambas finalidades?	Verificar soluções para a região de prensagem e áreas dos cilindros hidráulicos	OK
12.54	As proteções, dispositivos e sistemas de segurança não podem ser considerados itens opcionais, as mesmas integram o equipamento?	Instalar pedaleira adicional comando bi manual	OK
12.113	Contém sistemas de retenção com trava mecânica, para evitar o movimento de retorno acidental de partes basculadas ou articuladas abertas das máquinas e equipamentos?	Instalar calço apropriado para uso em manutenção do equipamento	OK

**Tabela 1. Itens Relacionados à Manutenção e Diretoria**



Na Figura 17 podem ser verificadas as alterações realizadas pelo setor de Manutenção, tais como: calço intertravado para uso em manutenção do equipamento o que anteriormente era usado vigotes de madeira; chave para intertravamento das proteções laterais aumentadas, sensor do sistema Akas e pedestal com pedal extra e botão de emergência usado em casos onde existe a necessidade de um segundo operador; pedestal com acionamento bi manual e pedais para o operador; e emergência localizada na parte traseira do equipamento.



**Figura 17. Alterações Realizadas pelo Setor de Manutenção. A - Calço intertravado para uso em manutenção do equipamento; B - Chave para intertravamento da proteção lateral (vermelho), Sensor do Sistema Akas (amarelo), Pedestal com pedal extra e botão de emergência**

Fonte: o autor

Em relação às sinalizações foi proposto ao setor de Segurança do Trabalho utilizar sinalização de segurança quando em manutenção na cor azul, como previsto em norma, melhorar a sinalização de comando e do bi manual, adequar sinalização painel elétrico e as proteções mecânicas em amarelo (Tabela 2).

A fábrica não atendeu às sugestões propostas, deixando a máquina não sinalizada em todos os pontos nos quais oferece risco. As possíveis consequências para o não cumprimento deste item da normativa são lesões de terceiros ou funcionários não avisados, pois com placa de identificação os riscos estariam mais visíveis.

As proteções não foram pintadas em amarelo devido à norma não ser clara o suficiente em relação à definição de proteção ou carenagem, ficando assim, possível permanecer na cor atual e simplesmente considerá-la como carenagem, o que não ocasiona risco para o funcionário.

Com relação aos problemas de identificação de risco não foram cumpridos por falta de interesse dos responsáveis do setor de segurança e continua assim, em desacordo com a lei e pode deixar alguns pontos da máquina vulneráveis a terceiros que possam estar em contato com a máquina. Pois os mesmos não possuem os treinamentos e não tem obrigatoriedade de ter todo conhecimento das ordens de serviço e instrução de trabalho. Mesmo as máquinas sendo seguras e com intertravamento dos componentes de risco, ainda devem ser avisadas através de placas os riscos que as áreas do equipamento envolvem.

Segurança do Trabalho			
Item observados no 1º <i>Check list</i>		Sugestões para melhoria	Item atendido após 6 meses?
12.95	Os comandos do equipamento estão visíveis, identificados e sinalizados da forma que permita serem distinguíveis entre si?	Etiqueta de identificação não esta clara	OK
12.116	O equipamento possui sinalização de segurança para advertir operadores e os terceiros sobre os riscos que estão expostos, e outras instruções de operação e manutenção para garantir a integridade física e saúde dos operadores?	Identificar com placas	NÃO
12.117	As sinalizações de segurança estão destacadas no equipamento?	Instalar placas de identificação em locais corretos	NÃO
12.118	Os símbolos, inscrições e sinais luminosos e sonoros estão nos padrões estabelecidos pelas normas técnicas nacionais vigentes ou nas internacionais?	Instalar sinalização	OK
12.119.1	As inscrições indicam claramente o risco e a parte do equipamento a que se refere?	Instalar sinalização	NÃO
12.120	As inscrições e símbolos são utilizados no equipamento para indicar suas especificações e limitações técnicas?	Instalar sinalização	OK
12.122	As proteções fixas e móveis estão sinalizadas nas cores amarela? Exceto quando os movimentos perigosos estiverem enclausurados na própria carenagem ou estrutura da máquina ou equipamento. Os componentes mecânicos de retenção, dispositivos e outras partes destinadas a segurança estão sinalizadas nas cores amarela? A Comunicação de paralisação e bloqueio de segurança nas manutenções está sinalizada nas cores azuis?	Instalar sinalização	NÃO
12.123	Contém informações sobre o peso da máquina ou equipamento?	Instalar sinalização	NÃO
12.124	São instalados dispositivos indicadores de leitura qualitativa ou quantitativa ou controle de segurança para advertir os trabalhadores sobre os possíveis perigos?	Instalar sinalização	OK

**Tabela 2. Itens Relacionados à Segurança do Trabalho**

Todos os itens sugeridos para a melhoria da segurança da máquina encaminhados ao setor de Produção e Recursos Humanos foram atendidos em sua totalidade (Tabela 3). Foi criada uma Instrução de Trabalho mais completa, que contempla as situações adversas como: o trabalho com peças que necessitam trabalho com proteções abertas, informando nessa situação, como o operador deve proceder; aviso para utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e orientação para trabalho com mais de um operador.



Produção e Recursos Humanos			
Item observados no 1º <i>Check list</i>		Sugestões para melhoria	Item atendido após 6 meses?
12.24	Os dispositivos de acionamento, partida e parada podem ser burlados?	Colocar na IT instrução para chamar responsável quando houver necessidade de remoção da proteção lateral para possibilitar a fabricação de peças especiais	OK
12.49	Os dispositivos de acionamento, partida e parada são impedidas de serem burladas?	Incluir na IT o aviso para não burlar as proteções	OK
12.106	Existem Ruídos no ambiente de trabalho?	Incluir na IT o uso de EPI	OK
12.113	É possível selecionar modo de operação que impeça mudança por operadores não autorizados	Constar na IT que a máquina pode ser operada por mais de uma pessoa	OK

**Tabela 3. Itens Relacionados à Produção e Recursos Humanos**

Na Figura 18, pode-se verificar a nova sinalização incluída pelo setor de manutenção para facilitar o entendimento do operador.



**Figura 18. Painel de comando chave seletora com identificação de função**  
**Fonte:** o autor

Os itens sugeridos ao setor de Planejamento da fábrica que abordavam sobre a documentação da máquina não foram consentidos (Tabela 4), em decorrência de este item não ser considerado prioridade pela fábrica, devido aos custos de tradução, a não influenciar no funcionamento da máquina e ainda, por entenderem que também não influencia na segurança das pessoas envolvidas, Consideram que os manuais possuem desenhos explicativos com normas técnicas conhecidas internacionalmente e os operadores da máquina possuem conhecimento técnico prévio do equipamento. Ficando assim, uma pendência para a tradução

dos manuais do equipamento. Para não oferecer risco aos operadores foi sugerido a inclusão nas ITs de todo o procedimento da operação.

Planejamento			
Item observados no 1º <i>Check list</i>		Sugestões para melhoria	Item atendido após 6 meses?
12.55	Em função dos riscos, poderá ser exigido projeto, diagrama ou representação esquemática dos sistemas de segurança do equipamento suas respectivas especificações técnicas estão em língua portuguesa?	Necessária tradução dos manuais	NÃO
12.55.1	O equipamento possui as documentações técnicas exigidas?	Necessária tradução dos manuais	NÃO

**Tabela 4. Itens Relacionados ao Planejamento**

Fazendo o comparativo dos dados obtidos no *check list* antes e depois da aplicação percebemos que ocorreu interesse em deixar a máquina mais segura, contudo ainda não houve comprometimento com relação às identificações dos locais de risco. Estes locais mesmo com dispositivos de segurança eficazes ainda podem ter algum tipo de falha, sendo assim muito importante que o empresário tenha a preocupação com a informação. Estas identificações contribuem para em caso de intervenções nas áreas de risco o operador tenha consciência de que deve sempre ter um cuidado especial.

## 5. CONCLUSÃO

A aplicação da Norma Regulamentadora nº-12 como medida de segurança em Prensa Hidráulica para Dobra de Chapas em uma Indústria de Fabricação de Máquinas permitiu verificar os riscos de acidentes no equipamento e propor a sua adequação à NR 12.

Pôde-se constatar que as adequações solicitadas após a aplicação da norma, não foram cumpridas em sua plenitude. Entretanto, mesmo não sendo cumpridos todos os itens, como esperado, a máquina tornou-se mais segura, principalmente devido à instalação do sistema de monitoramento da área de prensagem.

Também foi possível verificar que a indústria mostrou-se preocupada com a segurança, do equipamento avaliado porém não mostrou interesse em cumprir todos os itens da NR 12, devido aos investimentos necessários para tal, mesmo sujeita a multas.

## REFERÊNCIAS

ABIMAQ - **Manual de Segurança em Dobradeiras, Prensas e Similares**, Princípio Básicos de sua Aplicação na Segurança do Trabalho em Prensas e Similares, Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos , 1ª ed. Ver. Porto Alegre, Brasil, 2010. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/111734461/Manual-de-Seguranca-NR-12>. Acesso em: 09 outubro 2013.

Bosch, 2013. Disponível em: <http://www.racisul.com.br/site2011/content/home/>. Acesso em 10 dez 2013.

BRASIL, 2011. MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Informações Estatísticas Relativas à Segurança e Saúde Ocupacional**. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/estatsticas/>, acesso em 16/12/13.

CELTIN, P. R.; HELMAN, H. **Fundamentos da Conformação**. São Paulo: Artliber Editora, 2005.

CHAGAS, A. M. R.; SALIM, C. A.; SERVO, L. M. S. **Saúde e Segurança no Trabalho no Brasil: Sistemas de Informações e Indicadores**. IPEA: Brasília, 2011.

CRESWELL, J. W. **Projeto De Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**; Tradução Magda Lopes. – 3 Ed. – Porto Alegre: Artmed, 296 Páginas, 2010.

DOLBES DO BRASIL. **Cálculos de Dobras**. 2009. Disponível em: <http://dolbles.com.br/calculos.php>. Acesso em 10 nov 2013.

FUNDACENTRO – Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho. **Proteção de Máquinas** – Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/dominios/CTN/anexos/Roberto%20Giuliano%20-%20MQUINASx.pdf> . Acesso em: 10 nov 2013.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2011.

MENDES, R. **Máquinas e Acidentes de Trabalho**. Brasília: TEM/SIT; MPAS, 2001. Coleção Previdência Social; Vol. 13.

MICHALISZYN, Mario Sergio; TOMAZINI, Ricardo. **Pesquisa orientações e normas para elaboração de projetos, monografias e artigos científicos**. 1ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

NASCIMENTO, W. – **Proteção em Prensas e Similares** – Dispositivo de Proteção aos Riscos Existentes na Zona de Prensagem ou de Trabalho. Disponível em: <http://wagner-nascimento.webnode.com.br/dispositivo%20de%20prote%C3%A7%C3%A3o/> Acesso em: 20 dez 2013.

NBR - NM 272 - Segurança de máquinas – **Proteções – Requisitos gerais para o projeto e construção de proteções fixas e móveis**.

NBR NM 273 - Segurança de máquinas - **Dispositivos de intertravamento associados a proteções - Princípios para projeto e seleção.**

NBR NM 13854 - Segurança de máquinas - **Folgas mínimas para evitar esmagamento de partes do corpo humano.**

NBR NM 13852 Segurança de máquinas - **Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores.**

NBR 14152:1998 – Segurança de máquinas – **Dispositivos de comando bi manuais** - Aspectos funcionais e princípios para projeto.

NBR 13930 - Prensas mecânicas - **Requisitos de segurança.**

NBR 14009. Segurança de máquinas – **Princípios para Avaliação de Riscos.**

NBR 14154 - Segurança de máquinas - **Prevenção de partida inesperada.**

NR 12 – Norma Regulamentadora - **Máquinas e equipamentos.**

Newton, 2012. Disponível em <http://www.newton.com.br/p/home>. acesso em 04 ago 2013,

PALMEIRA, A. A. **Processos de Dobramento e Calandragem** in Apostila de Engenharia de Produção Processos de Fabricação IV. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Resende: 2005. Disponível em: <http://www.fat.uerj.br/intranet/disciplinas/Processos%20de%20Fabricacao%20IV/Cap%207%20-%20Dobramento.pdf>. Acesso em 10 dez 2013.

ROCKWELL AUTOMATION WORLDWIDE. **Medidas de proteção e equipamento complementar.** Disponível em: <http://www.ab.com/pt/epub/catalogs/3377539/5866177/3378076/7131359/print.html>. Acesso em 10 dez 2013.

SCHNEIDER, E. E. **Instalações de Dispositivos de Segurança para Máquinas Operatrizes Conforme a Norma Regulamentadora N° 12 com Ênfase em Dispositivos Elétricos.** Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2011, Ijuí –RS.

SILVA, K. P. A. – **Identificação de Riscos e Prevenção de Acidentes em Prensas e Similares** – Faculdades Integradas de Araraquara – FIA, Programa de Pós Graduação em Engenharia de Segurança no Trabalho, 2008, Araraquara – SP.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA Federal do Paraná. **Comissão de Normalização de Trabalhos Acadêmicos Normas para elaboração de trabalhos acadêmicos/** Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Comissão de Normalização de Trabalhos Acadêmicos. - Curitiba : UTFPR, 2008.

**APÊNDICE**

## APÊNDICE 1

CHECK LIST DE CONFORMIDADE NR - 12					
Caldeiraria - Dobradeira Weinbrenner 100T - GP-100/2550 - WEINBRENNER					
ITEM		DESCRIÇÃO	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
<b>ARRANJO FÍSICO E INSTALAÇÕES</b>					
12.6		As áreas de circulação próximas ao local onde se localiza o equipamento estão demarcadas?			
12.6.1		As principais vias de circulação nos locais de trabalho e as que conduzem a saída possuem 1,20 m (um metro e vinte centímetros) de largura?			
12.6.2		As áreas de circulação estão desobstruídas?			
12.7		Os materiais utilizados nos processos estão alocados em áreas específicas de armazenamento?			
12.8		Os espaços ao redor do equipamento estão adequados, de forma a prevenir acidentes e doenças do trabalho?			
12.8.1		A distância entre os equipamentos garante a segurança dos operadores durante sua operação, manutenção, ajustes, limpeza e inspeção?			
12.8.2		As áreas de circulação, armazenamento de materiais e os espaços em torno dos equipamentos, são projetados, dimensionados e mantidos de forma que os operadores movimentem-se com segurança?			
12.9	(A)	Os pisos dos locais de trabalho são mantidos limpos e livres de objetos, ferramentas e materiais que ofereçam riscos de acidentes?			
12.9	(B)	Os pisos dos locais de trabalho apresentam características de modo a prevenir riscos provenientes de graxas, óleos ou outras substâncias que os tornem escorregadios?			

12.9	(C)	Os pisos dos locais de trabalho são nivelados e resistentes?			
12.10		As ferramentas utilizadas no processo estão organizadas e armazenadas em locais específicos para essa finalidade?			
12.11		O equipamento possui medida preventiva quanto a sua estabilidade, garantindo que a mesma não se desloque por vibrações, choques ou qualquer outro motivo acidental?			
12.11.1		A instalação do equipamento respeita os requisitos fornecidos pelo fabricante ou pelo projeto elaborado por profissional legalmente habilitado?			
12.12		O equipamento possui trava que possa fixá-la no chão?			
12.13		Os locais onde possuem operadores são locais onde ocorrem transportes e movimentação aérea de matérias?			
<b>INSTALAÇÕES E DISPOSITIVOS ELÉTRICOS</b>					
12.14		As instalações elétricas do equipamento são projetadas e mantidas de modo a prevenir perigo de choques elétricos, explosões e outros acidentes, conforme previsto na NR – 10?			
12.15		As instalações, carcaças ou partes condutoras do equipamento que possam ficar sob tensão estão aterradas?			
12.16		As instalações elétricas do equipamento possuem dispositivos que garantam sua, blindagem, estanqueidade, isolamento e aterramento, de modo a prevenir acidentes?			
12.17	(A)	Os condutores de alimentação elétrica dos equipamentos oferecem resistência mecânica?			
12.17	(B)	Possuem proteção contra o rompimento mecânico em contato com lubrificantes, combustíveis e calor?			



12.17	(C)	Sua localização fica em contato com partes móveis e cantos vivos?			
12.17	(D)	Facilita o trânsito de pessoas, materiais ou as operações das máquinas?			
12.17	(E)	Oferece outros tipos de riscos na sua localização?			
12.17	(F)	Os condutores são constituídos de materiais que propagam fogo?			
12.18		O quadro de energia do equipamento possui porta de acesso, sinalização quanto ao perigo, proteção e identificação dos circuitos e atendem ao grau de proteção adequado em sua função no ambiente de uso?			
12.19		As ligações dos condutores elétricos do equipamento são feitas com uso de dispositivos apropriados?			
12.20		O equipamento possui dispositivo protetor contra sobrecorrente?			
12.20.1		O equipamento possui dispositivo protetor contra sobretensão, em caso de elevação de tensão?			
12.20.2		O equipamento possui dispositivo de detecção de seqüência de fases, de modo a prevenir acidentes?			
12.21	(A)	O equipamento utiliza chave geral como dispositivo de partida e parada?			
12.21	(B)	O equipamento utiliza chave tipo faca nos circuitos elétricos?			
12.21	(C)	O equipamento possui partes energizadas expostas?			
12.22	(A)	O equipamento possui baterias localizadas em locais que possam facilitar sua manutenção e troca?			
12.22	(B)	As baterias são constituídas e fixadas de forma a não haver deslocamento acidental?			
12.22	(C)	As baterias possuem proteção do terminal positivo a de prevenir contato acidental e curto circuitos?			
<b>DISPOSITIVOS DE PARTIDA, ACIONAMENTO E PARADA</b>					

12.23		Os serviços e substituições de baterias são realizados de acordo com o manual de operação?			
12.24	(A)	Os dispositivos de partida, acionamento e parada estão localizados em locais seguros?			
12.24	(B)	Podem ser acionados ou desligados em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador?			
12.24	(C)	São projetados para que impeçam acionamento ou desligamento involuntário?			
12.24	(D)	Acarretam riscos adicionais?			
12.24	(E)	Podem ser burlados?			
12.25		Os comandos de acionamento, partida e parada possuem dispositivos que impeçam seu acionamento ao serem energizados?			
12.26	(A)	O equipamento possui atuação síncrona dos dispositivos de acionamento bi manual?			
12.26	(B)	O equipamento possui monitoramento dos dispositivos bi manuais por interface de segurança?			
12.26	(C)	O equipamento apresenta relação entre os sinais de entrada e saída dos dispositivos de comando bi manuais?			
12.26	(D)	O sinal de saída termina assim que qualquer um dos dispositivos bi manuais sejam desacionados?			
12.26	(E)	Os comandos de acionamento exigem atuação intencional a fim de diminuir a probabilidade de acionamento acidental?			
12.26	(F)	Os dispositivos possuem distanciamento e barreiras entre os dispositivos dificultando assim a burla do equipamento?			
12.26	(G)	Os dispositivos apresentam necessidade de desativação dos dois dispositivos para reinício da			

		operação?			
12.27		O equipamento possui atuação síncrona entre os dispositivos de acionamentos bi manuais?			
12.28		Os dispositivos de acionamento bi manuais estão posicionados a uma distância segura da zona de perigo?			
12.29		Os dispositivos de acionamento bi manuais estão instalados em pedestais estáveis e em altura compatível com o posto de trabalho do operador?			
12.30		O equipamento possui número suficiente de dispositivos de acionamento bi manual para operações que precisem de mais de um operador?			
12.30.1		O equipamento possui seletor correspondente ao número de dispositivos de acionamento?			
12.30.2		O circuito é projetado de forma que possa impedir o funcionamento dos comandos habilitados enquanto os não habilitados não forem desconectados?			
12.30.3		Os dispositivos de acionamento possuem sinal luminoso que indique seu funcionamento por dois ou mais comandos?			
12.31	(A)	As máquinas e equipamentos concebidos e fabricados para permitir a utilização de vários modos de comando ou de funcionamento possuem um seletor de bloqueio em cada posição?			
12.31	(B)	Correspondem de cada posição com um único modo de comando ou de funcionamento?			
12.31	(C)	Possui seletor com modo de comando selecionado com prioridade sobre todos os outros sistemas de comando exceto a parada de emergência?			
12.31	(D)	O seletor está visível, claro e de fácil identificação?			
12.32		O equipamento possui dispositivo de bloqueio, para evitar acidentes em caso de acionamento por			

		peças não autorizadas?			
12.33		O equipamento possui sinal sonoro de alarme, nos dispositivos simultâneos de acionamento e desligamento?			
12.34		O equipamento possui alerta visual e dispositivos de telecomunicação?			
12.35		O equipamento possui proteção contra interferências eletromagnéticas acidentais?			
12.36	(A)	Os componentes de partida, parada, acionamento operam em extra baixa tensão de até 25 VCA ou 60 VCC?			
12.36	(B)	Os componentes de partida, parada, acionamento possibilitam instalação e funcionamento do sistema de emergência, conforme itens 12.56 a 12.63 e seus subitens?			
12.37		O circuito elétrico do comando da partida e parada do motor elétrico possui no mínimo dois contadores ligados em série e monitorados por interface de segurança?			
<b>SISTEMAS DE SEGURANÇA</b>					
12.38		O equipamento possui sistemas de segurança nas zonas de perigo, que protejam os operadores?			
12.38.1		A segurança do equipamento em especial nas zonas de operação que apresentem perigos apresenta medidas e alternativas de modo a atingir o nível necessário de segurança prevista nesta Norma?			
12.39	(A)	Os sistemas de segurança são selecionados e instalados de modo a atender a categoria de segurança conforme prévia análise de riscos prevista nas normas técnicas oficiais vigentes?			
12.39	(B)	Os sistemas de segurança são selecionados e instalados sobre a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado?			

12.39	(C)	Os sistemas de segurança possuem conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados?			
12.39	(D)	Os sistemas de segurança são instalados de modo que não possam ser neutralizados ou burlados?			
12.39	(E)	Os sistemas de segurança são mantidos sobre vigilância automática?			
12.39	(F)	As instalações dos sistemas de segurança atendem a paralisação dos movimentos perigosos e demais riscos quando ocorrem falhas ou situações anormais de trabalho?			
12.40		O sistema de segurança exige rearme, ou reset manual, após correção da falha ou situação que provocou a paralisação do equipamento?			
12.41	(A)	O equipamento possui proteção fixa, mantida em posição permanente podendo ser removida apenas com ferramentas específicas?			
12.41	(B)	O equipamento possui proteções móveis, que podem ser removidas sem a necessidade do uso de ferramentas específicas?			
12.42	(A)	Existem dispositivos de segurança como: comando elétrico ou interfaces de segurança?			
12.42	(B)	Existem dispositivos de intertravamento como: chaves de segurança, sensores indutivos de segurança e outros dispositivos de segurança?			
12.42	(C)	Existem sensores de segurança como: dispositivos detectores de presença mecânicos e não mecânicos, cortinas de luz, detectores de presença optoeletrônicos, laser de múltiplos feixes, barreiras óticas, monitores de área, ou scanners, batentes, tapetes e sensores de posição que enviam sinais para interromper ou impedir o início de funções			

		perigosas?			
12.42	(D)	Há válvulas e blocos de segurança ou sistemas pneumáticos e hidráulicos da mesma eficácia?			
12.42	(E)	Existem dispositivos mecânicos como: dispositivos de retenção limitadores, separadores, empurradores, inibidores, defletores e retráteis?			
12.42	(F)	Existem dispositivos de validação tais como: dispositivos suplementares de comando operados manualmente?			
12.43		Os componentes relacionados aos sistemas de segurança e comandos de acionamentos e parada do equipamento, inclusive de emergência garantem a manutenção no estado seguro da máquina ou equipamento quando ocorrem flutuações no nível de energia?			
12.44	(A)	Quando o acesso a zona de perigo for requerido uma ou mais vezes por turno, há uma proteção associada a um dispositivo de intertravamento que quando na sua abertura não possibilita o acesso á zona de perigo antes da eliminação dos riscos?			
12.44	(B)	A proteção está associada a um dispositivo de intertravamento com bloqueio quando sua abertura possibilitar o acesso á zona de perigo antes da eliminação do risco?			
12.45	(A)	O equipamento opera somente quando as proteções estão fechadas?			
12.45	(B)	Os dispositivos de intertravamento paralisam suas funções perigosas quando as proteções estiverem abertas durante a operação?			
12.45	(C)	Os dispositivos de intertravamento garantem o fechamento das proteções que por si só não possa dar inicio as funções perigosas?			

12.46	(A)	Os dispositivos de intertravamento com bloqueio nas proteções móveis permitem a operação mesmo se estiver fechada e bloqueada?			
12.46	(B)	Os dispositivos de intertravamento com bloqueio são mantidos fechados e bloqueados até que o risco de lesão seja eliminado do equipamento?			
12.46	(C)	Os dispositivos de intertravamento garantem que o fechamento e bloqueio da proteção por si só não possa dar início as funções perigosas das máquinas e equipamentos?			
12.47		O equipamento possui proteções fixas ou móveis nos componentes de transmissão de força, quando acessíveis ou expostos?			
12.47.1		São utilizados dispositivos de intertravamento com bloqueio quando as proteções móveis forem enclausuradas por transmissões de força e possuírem inércia?			
12.47.2		O eixo carda possui proteção adequada, em perfeito estado de conservação em toda sua extensão?			
12.48		Os equipamentos que oferecem risco de ruptura de suas partes, projeção de materiais, partículas ou substancias, possuem proteção que garanta a saúde e segurança dos operadores?			
12.49	(A)	As proteções foram projetadas e construídas para cumprir suas funções apropriadamente durante a vida útil do equipamento ou para possibilitar a reposição de partes danificadas?			
12.49	(B)	São construídas de materiais resistentes e adequados á contenção de projeção de peças, materiais e partículas?			
12.49	(C)	Sua fixação é firme e garante a estabilidade e resistência mecânica compatíveis com os esforços requeridos?			
12.49	(D)	Cria pontos de esmagamento ou agarramento com partes da máquina ou outras proteções?			

12.49	(E)	Possuem extremidades e arestas cortantes ou outras saliências perigosas?			
12.49	(F)	Resistem às condições ambientais do local onde foram instalados?			
12.49	(G)	São impedidas de serem burladas?			
12.49	(H)	Proporcionam condições de higiene e limpeza?			
12.49	(I)	O acesso a zona de perigo é impedido?			
12.49	(J)	Seus dispositivos de intertravamento são protegidos contra sujidade, poeiras e corrosão?			
12.49	(K)	Se necessário tem ação positiva?			
12.49	(L)	Acarreta riscos adicionais?			
12.50		As proteções confeccionadas de material descontínuo são observadas as distâncias de segurança que impeçam o acesso as zonas de perigo, conforme Anexo I, item A?			
12.51		São adotadas medidas adicionais de proteção coletiva quando as proteções são distantes das máquinas ou equipamentos com possibilidade de alguma pessoa ficar na zona de perigo?			
12.52		As proteções utilizadas atendem aos requisitos de resistência e segurança adequados as ambas finalidades?			
12.53		Há proteção no fundo dos degraus da escada, sempre que uma parte saliente do pé ou da mão possa passar uma zona perigosa?			
12.54		As proteções, dispositivos e sistemas de segurança não podem ser considerados itens opcionais, as mesmas integram o equipamento?			
12.55		Em função dos riscos, poderá ser exigido projeto, diagrama ou representação esquemática dos sistemas de segurança do			



		equipamento suas respectivas especificações técnicas estão em língua portuguesa?			
12.55.1		O equipamento possui as documentações técnicas exigidas?			
<b>DISPOSITIVOS DE PARADA DE EMERGÊNCIA</b>					
12.56		Os equipamentos são equipados com um ou mais dispositivos de parada de emergência?			
12.56.1		Os dispositivos de parada de emergência são utilizados como dispositivos de partida ou acionamento?			
12.56.2		As máquinas manuais e autopropelidas utilizam seus botões de emergência como dispositivos de partida ou acionamento?			
12.57		Os dispositivos de parada de emergência estão posicionados em locais de fácil acesso e visualização pelos operadores e outras pessoas, e são mantidos permanentemente desobstruídos?			
12.58	(A)	Os dispositivos de parada de emergência são selecionados, montados e interconectados de forma a suportar as condições de operações previstas?			
12.58	(B)	Os dispositivos de parada de emergência são usados como medida auxiliar?			
12.58	(C)	Possuem acionadores projetados para fácil atuação do operador ou outros que possam necessitar da sua utilização?			
12.58	(D)	Prevalece sobre todos os outros comandos?			
12.58	(E)	Provoca a parada na operação ou processo perigoso em período de tempo reduzido quanto tecnicamente possível?			
12.58	(F)	São mantidos sobre monitoramento por meio de sistemas de segurança?			
12.58	(G)	Está sendo mantido em perfeito estado de funcionamento?			

12.59	(A)	A função parada de emergência prejudica a eficiência do sistema de segurança ou dispositivos com funções relacionadas com a segurança?			
12.59	(B)	Prejudica meios projetados para resgatar pessoas acidentadas?			
12.59	(C)	Gera riscos adicionais?			
12.60		O acionamento dos dispositivos de parada de emergência resulta na retenção do acionador, o acionador se mantém retido até que seja desacionado?			
12.60.1		O desacionamento é feito com ação manual intencionado sobre o acionador por meio de manobra apropriada?			
12.61	(A)	Utilizam chaves de parada de emergência que trabalhem tracionadas de modo a cessarem automaticamente as funções perigosas da máquina quando são usados acionadores do tipo cabo?			
12.61	(B)	É considerado o deslocamento e a força aplicada nos acionadores, necessários para atuação das chaves de emergência?			
12.61	(C)	Obedecem á distancia máxima entres as chaves de parada emergência recomendada pelo fabricante?			
12.62		As chaves de parada de emergência são localizadas de tal forma que todo cabo de acionamento seja visível a partir da posição de desacionamento?			
12.62.1		Se não for possível o cumprimento do item 12.62, são feitas inspeções em toda extensão do cabo após a atuação e antes do desacionamento da máquina ou equipamento?			
12.63		Existe rearme ou reset manual na parada de emergência que será realizado somente após a correção do evento que a motivou a parada?			
12.63.1		A localização dos acionadores de rearme permite uma visualização completa da área protegida pelo			

		cabo?			
<b>ASPECTOS ERGONÔMICOS</b>					
12.94	(A)	O equipamento está projetado, construído e mantido a variabilidade das características antropométricas dos operadores?			
12.94	(B)	Respeitam as exigências posturais, movimentos e esforços físicos demandados pelos operadores?	x		
12.94	(C)	Os componentes como monitores de vídeos, sinais e comandos possibilitam a interação clara e precisa dos operadores a reduzir erros de interpretação?	x		
12.94	(D)	Os comandos e indicadores estão na direção dos movimentos e demais efeitos correspondentes?			
12.94	(E)	Os sistemas interativos, como ícones, símbolos e instruções estão coerentes em sua aparência e função?			
12.94	(F)	O equipamento favorece o desempenho e a confiabilidade nas operações, reduzindo a probabilidade de falhas?			
12.94	(G)	Reduz a exigência da força, pressão, prensão, flexão, extensão ou torção dos segmentos corporais?			
12.94	(H)	A iluminação está adequada em situação de emergência em seu interior?			
12.95	(A)	Os comandos do equipamento estão localizados a permitir o manejo fácil e seguro?			
12.95	(B)	A instalação dos comandos mais utilizados encontra-se em posições mais acessíveis ao operador?			
12.95	(C)	Os comandos do equipamento estão visíveis, identificados e sinalizados da forma que permita serem distinguíveis entre si?			
12.95	(D)	As instalações dos comandos de acionamento manual ou a pedal estão de forma que facilite a execução da manobra?			

12.95	(E)	Os comandos do equipamento garantem manobras seguras e rápidas e proteção de forma a evitar movimentos involuntários?			
12.96		O equipamento está projetado e construído, levando em conta, as condições de trabalho e as características psicofisiológicas dos trabalhadores?			
12.97		Os assentos utilizados na operação do equipamento possuem estofamentos, são ajustáveis a natureza do trabalho?			
12.98		Os postos de trabalho são projetados para permitir a alternância de postura e a movimentação adequada dos segmentos corporais?			
12.99		As superfícies dos postos de trabalho possuem cantos vivos, superfícies ásperas, cortantes e quinas em ângulos agudos?			
12100		Os postos de trabalho do equipamento permitem o apoio integral das plantas dos pés no piso?			
12.100.1		São fornecidos apoio para os pés quando os pés do operador não alcançarem o piso, mesmo após a regulagem do assento?			
12.101	(A)	As dimensões dos postos de trabalho atendem as características antropométricas e biomecânicas do operador, com respeito às segmentos corporais e da visão?			
12.101	(B)	As dimensões dos postos de trabalho asseguram a postura adequada, de forma a garantir posições confortáveis?			
12.101	(C)	As dimensões do posto de trabalho do equipamento evitam a flexão e a torção do tronco de forma a respeitar os movimentos corpóreos, na execução das tarefas?			
12.102		Os locais destinados ao manuseio de materiais em processos no equipamento possuem altura e são posicionadas de forma a garantir, visualização, movimentação e operação?			

12.103		O local de trabalho do equipamento possui iluminação permanente que possibilite a boa visualização dos detalhes do trabalho?			
12.103.1		As iluminações das partes internas do equipamento estão adequadas e disponíveis em situação de emergência, quando for exigido o ingresso de pessoas?			
12.104		O ritmo de trabalho e a velocidade do equipamento é compatível com a capacidade física dos operadores?			
12.105		O local de abastecimento do tanque de combustível e outros materiais estão localizados a 1,50 m em uma plataforma de apoio para execução das tarefas?			
<b>RISCOS ADICIONAIS</b>					
12.106	(A)	Existem algumas substâncias perigosas, sejam agentes biológicos ou químicos que apresentam riscos a saúde ou integridade física dos trabalhadores?			
12.106	(B)	Existem radiações ionizantes processadas ou produzidas pelo equipamento?			
12.106	(C)	Há radiação não ionizante com potencial de causar danos a saúde ou integridade física dos trabalhadores?			
12.106	(D)	Existem vibrações no ambiente de trabalho?			
12.106	(E)	Existem Ruídos no ambiente de trabalho?			
12.106	(F)	Existem pontos de calor no ambiente de trabalho?			
12.106	(G)	Combustíveis, inflamáveis, explosivos ou substâncias que reagem perigosamente?			
12.106	(H)	Contém algumas superfícies aquecidas acessíveis que apresentam risco de queimaduras em contato com a pele?			
12.107		São adotadas medidas de controle dos riscos adicionais na liberação dos agentes químicos, físicos e biológicos pelo equipamento,			

		priorizando sua eliminação ou redução da exposição aos operadores?			
12.108		O equipamento que processe ou produza combustíveis inflamáveis, explosivos ou substâncias que reagem perigosamente oferecem medidas de proteção contra sua explosão e acidentes bem como ocorrência de incêndio?			
12.109		São adotadas medidas de proteção contra queimaduras causadas pelas superfícies aquecidas do equipamento?			
12.110		São elaborados e aplicados procedimentos de segurança e permissão de trabalho para garantir a utilização segura do equipamento em trabalhos em espaços confinados?			
<b>MANUTENÇÃO, INSPEÇÃO, PREPARAÇÃO, AJUSTES E REPAROS</b>					
12.111		O equipamento é submetido à manutenção preventiva e corretiva, conforme as normas técnicas oficiais nacionais vigentes e, na falta destas, as normas técnicas internacionais?			
12.111.1		As manutenções preventivas com potencial de causar acidentes do trabalho são objeto de planejamento e gerenciamento efetuado por profissional legalmente habilitado?			
12.112	(A)	As manutenções preventivas e corretivas são registradas em livro próprio ou ficha com informação de cronograma de manutenção?			
12.112	(B)	São registradas com informações de intervenções realizadas?			
12.112	(C)	Com data da realização de cada intervenção?			
12.112	(D)	As manutenções preventivas e corretivas dos serviços realizado são registradas em livro próprio ou em ficha de informação?			
12.112	(E)	Nas manutenções preventivas das peças reparadas ou substituídas é			

		feito o registro em livro próprio ou em algum sistema informativo?			
12.112	(F)	Nas manutenções preventivas são checadas as condições de segurança de cada equipamento e registrada em livros próprios?			
12.112	(G)	Nas manutenções preventivas é feita a indicação conclusiva quanto às condições de segurança dos equipamentos e são registradas?			
12.112	(H)	É registrado o nome do responsável das manutenções nos registros ou nos sistemas informativos?			
12.112.1		Os registros das manutenções estão disponíveis aos operados, CIPA, SESMT e a fiscalização do ministério do Trabalho e Emprego?			
12.113	(A)	Nas manutenções de inspeção, reparos e limpeza feita pelo profissional capacitado são feitos os isolamentos e descargas de todas as fontes de energia do equipamento do modo visível ou facilmente identificável?			
12.113	(B)	No momento da manutenção o profissional capacitado faz o bloqueio mecânico e elétrico na posição desligado, e sinaliza com cartão ou etiqueta de bloqueio contendo o horário e a data do bloqueio, motivo da manutenção e nome do responsável?			
12.113	(C)	Nas manutenções existem medidas que garantam que a jusante dos pontos de corte de energia não haja possibilidade de gerar algum acidente?			
12.113	(D)	São feitas medidas adicionais nas manutenções de máquinas e equipamentos sustentados por sistemas hidráulicos e pneumáticos?			
12.113	(E)	Contém sistemas de retenção com trava mecânica, para evitar o movimento de retorno acidental de partes basculadas ou articuladas abertas das máquinas e equipamentos?			

12.113.1		Quando houver necessidade de acessar uma zona de perigo é possível selecionar um modo de operação que torne inoperante o modo de comando automático?			
12.113.1		É possível selecionar modo de operação que permita realização de serviços com uso de dispositivo de acionamento associado à redução da velocidade da máquina ou equipamento?			
12.113.1		É possível selecionar modo de operação que impeça mudança por operadores não autorizados?			
12.113.1		O modo de operação corresponde a um único modo de comando ou acionamento?			
12.113.1		O modo de operação tem prioridade sobre todos os outros sistemas de comando exceto sobre o comando da parada de emergência?			
12.113.1		O modo de operação torna a seleção visível, clara e de fácil identificação?			
12.114		Durante as manutenções nas máquinas e equipamentos são realizados ensaios não destrutivos nas estruturas?			
12.114.1		Quando são realizados os ensaios não destrutivos atendem as normas técnicas oficiais nacionais vigentes ou normas técnicas internacionais?			
12.115		Quando é detectado qualquer defeito em peça ou componente que comprometa a segurança no equipamento, são substituídas imediatas por outra peça ou componente original ou equivalente?			
<b>SINALIZAÇÃO</b>					
12.116		O equipamento possui sinalização de segurança para advertir operadores e os terceiros sobre os riscos que estão expostos, e outras instruções de operação e manutenção para garantir a integridade física e saúde dos			



		operadores?			
12.116.1		A sinalização de segurança é compreendida com a utilização de cores, símbolos, inscrições, sinais luminosos ou sonoros?			
12.116.2		A sinalização, inclusive das cores das máquinas de equipamentos utilizadas nos setores alimentício, médico e farmacêutico respeitam a legislação sanitária vigente, sem prejudicar a segurança e saúde dos operadores ou terceiros?			
12.116.3		São adotadas em todas as fases de utilização e vida útil do equipamento a sinalização de segurança?			
12.117	(A)	As sinalizações de segurança estão destacadas no equipamento?			
12.117	(B)	Estão em uma localização claramente visível?			
12.117	(C)	Está de fácil compreensão?			
12.118		Os símbolos, inscrições e sinais luminosos e sonoros estão nos padrões estabelecidos pelas normas técnicas nacionais vigentes ou nas internacionais?			
12.119	(A)	As inscrições do equipamento estão escritas na língua portuguesa-Brasil?			
12.119	(B)	E são legíveis?			
12.119.1		As inscrições indicam claramente o risco e a parte do equipamento a que se refere?			
12.120		As inscrições e símbolos são utilizados no equipamento para indicar suas especificações e limitações técnicas?			
12.121	(A)	São adotados sinais luminosos e sonoros intermitentes que indiquem a iminência de um acontecimento perigoso que seja emitido antes que ocorra o acontecimento perigoso?			

12.121	(B)	Os sinais que indicam a iminência de um acontecimento perigoso são ambíguos?			
12.121	(C)	Os sinais são claramente compreendidos e distintos dos outros sinais utilizados?			
12.121	(D)	Os sinais que indicam a iminência de um acontecimento perigoso são de fácil entendimento?			
12.122	(A) 1	As proteções fixas e móveis estão sinalizadas nas cores amarela? Exceto quando os movimentos perigosos estiverem enclausurados na própria carenagem ou estrutura da máquina ou equipamento.			
12.122	(A) 2	Os componentes mecânicos de retenção, dispositivos e outras partes destinadas a segurança estão sinalizadas nas cores amarela?			
12.122	(A) 3	As gaiolas das escadas, corrimãos, sistema de guarda-corpo e rodapé também estão sinalizados nas cores amarela?			
12.122	(B)	As Comunicação de paralisação e bloqueio de segurança nas manutenções estão sinalizados nas cores azuis?			
12.123	(A)	As máquinas e equipamentos fabricados a partir da vigência desta norma possuem as informações: razão social, CNPJ e endereço do fabricante ou importador visível?			
12.123	(B)	Contém informação sobre o tipo, modelo e capacidade da máquina ou equipamento?			
12.123	(C)	Número de serie ou identificação, e ano de fabricação?			
12.123	(D)	Número de registro do fabricante ou importador no CREA?			
12.123		Contém informações sobre o peso da máquina ou equipamento?			
12.124		São instalados dispositivos indicadores de leitura qualitativa ou quantitativa ou controle de segurança para advertir os			

		trabalhadores sobre os possíveis perigos?			
12.124.1		Os indicadores estão de distinguíveis uns dos outros e de fácil compreensão?			
<b>MANUAIS</b>					
12.125		O equipamento possui manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização?			
12.126		Existe o manual do equipamento que represente os riscos?			
12.127	(A)	Os manuais estão escritos na língua portuguesa (Brasil) com caracteres de tipo e tamanho que possibilitem a melhor legibilidade possível?			
12.127	(B)	É objetivo, claro sem ambiguidades e em linguagem de fácil compreensão?			
12.127	(C)	Contém sinais ou avisos referentes à segurança realçados?			
12.127	(D)	Esses manuais estão disponíveis para todos os operadores no local de trabalho			
12.128	(A)	Os manuais das máquinas e equipamentos fabricados ou importados a partir da vigência desta Norma contêm as seguintes informações: razão social, CNPJ e endereço do fabricante ou importador?			
12.128	(B)	Tipo, modelo e capacidade da máquina ou equipamento?			
12.128	(C)	Número de serie ou identificação, e ano de fabricação?			
12.128	(D)	Contém normas observadas para o projeto e construção da máquina ou equipamento?			
12.128	(E)	As descrições são detalhadas das máquinas ou equipamentos e seus acessórios nos manuais?			
12.128	(F)	Diagramas, circuitos elétricos e em especial a representação esquemática das funções de			

		segurança?			
12.128	(G)	Definições como utilização prevista para as máquinas e equipamentos contém nesse manual?			
12.128	(H)	Contém os riscos que os operados estão expostos e suas respectivas avaliações quantitativas de emissões geradas pela máquina ou equipamento em sua capacidade máxima utilização?			
12.128	(I)	Definições das medidas de segurança existente e daquelas a serem adotadas pelos usuários?			
12.128	(J)	Suas especificações e limitações técnicas para sua utilização com segurança?			
12.128	(K)	Contém riscos que podem resultar de adulteração ou supressão de proteções e dispositivos de segurança?			
12.128	(L)	Risco que podem resultar de utilização diferentes daquelas previstas no projeto?			
12.128	(M)	Estão todos os procedimentos para utilização da máquina ou equipamento com segurança?			
12.128	(N)	Procedimentos como periodicidade, inspeções e manutenções?			
12.128	(O)	Procedimentos adotados em situações de emergências?			
12.128	(P)	Indicação da vida útil da máquina e equipamento e dos componentes relacionados à segurança contém nesse manual?			
12.129		Os manuais das máquinas e equipamentos fabricados ou importados antes da vigência desta Norma são obrigados a conter no mínimo as informações das alíneas “b”, “e”, “f”, “g”, “i”, “j”, “k”, “l”, “m”, “n” e “o” do item 12.128, e contém?			
<b>PROCEDIMENTOS DE TRABALHO E SEGURANÇA</b>					
12.130		São elaborados procedimentos de trabalho e segurança específicos e padronizados, com descrição			

		detalhada de cada tarefa, passo a passo, a partir da análise de risco?			
12.130.1		São feitos procedimentos e medidas de proteção coletivas além dos procedimentos de trabalho para garantir a segurança e saúde do trabalho?			
12.131		Ao início de cada turno ou após nova preparação é feita a inspeção rotineira das condições de operacionalidade e segurança das máquinas e equipamentos?			
12.132		Os serviços que envolvem risco de acidentes das máquinas e equipamentos são realizados em conformidade com os procedimentos de trabalho e segurança sobre supervisão do profissional habilitado ou capacitado?			
12.132.1	(A)	São elaborados ordens de serviço (OS) para serviços que envolvam risco nas máquinas e equipamentos contendo a descrição do serviço?			
12.132.1	(B)	Com a data e o local de realização?			
12.132.1	(C)	O nome e a função dos operadores?			
12.132.1	(D)	Contém o nome do responsável pelo serviço e pela emissão da OS de acordo com os procedimentos de trabalho e segurança?			
<b>PROJETO, FABRICAÇÃO, IMPORTAÇÃO, VENDA, LOCAÇÃO, LEILÃO, CESSÃO A QUALQUER TÍTULO, EXPOSIÇÃO E UTILIZAÇÃO</b>					
12133		O projeto leva em conta a segurança intrínseca da máquina ou equipamento durante as fases de construção, transporte, manutenção, inspeção, desativação, desmonte e sucateamento por meio das referências técnicas nesta Norma que garantam a saúde e integridade física dos operadores?			
12.133.1		O projeto da máquina ou equipamento permite algum erro de montagem ou remontagem de suas peças ou elementos que possam gerar riscos durante seu			

		funcionamento, em especial quando em sentido de rotação ou deslocamento?			
12.133.2		O projeto das máquinas ou equipamentos fabricados ou importados após a vigência desta Norma prevê meios adequados para seu levantamento, carregamento, instalação, remoção ou deslocamento?			
12.133.3		São previstos meios seguros para as atividades de instalação, remoção, desmonte ou transporte, mesmo que em partes de máquinas e equipamentos fabricados ou importados?			
12134		As máquinas e equipamentos são utilizados para outros dispostos que não atendem a esta Norma?			
<b>CAPACITAÇÃO</b>					
12.135		As operações, manutenções, inspeções e demais intervenções nas máquinas e equipamentos são realizadas por trabalhadores habilitados, qualificados, capacitados ou autorizados para este fim?			
12.136		Os operados envolvidos na operação, manutenção, inspeção e demais intervenções nas máquinas e equipamentos receberam capacitação pelo empregador (professor) compatível com suas funções, que aborde riscos expostos, medidas de proteção existentes e necessárias para prevenção de acidentes e doenças?			
12.137		Os operadores de máquinas e equipamentos são maiores de 18 (dezoito) anos, salvo na condição de aprendiz?			
12.138	(A)	A capacitação ocorreu antes que o operador (aluno) assumisse a sua função?			
12.138	(B)	Foi realizada pelo empregador (professor) sem ônus para o operador?			

12.138	(C)	Tem carga horária mínima que garanta os operadores executarem suas atividades com segurança, sendo distribuída em no máximo 8 (oito) horas diárias?			
12.138	(D)	O conteúdo programático para capacitação foi estabelecido conforme Anexo II desta norma?			
12.138	(E)	A capacitação é ministrada por operadores ou profissionais qualificados para este fim, com supervisão de profissional legalmente habilitado que se responsabilizará pela adequação do conteúdo?			
12.139		O material didático ou audiovisual utilizado no treinamento é produzido em linguagem adequada aos operadores, e é mantida a disposição da fiscalização, assim como lista de presença dos operadores ou certificado, currículo dos ministrantes e avaliação dos capacitados?			
12.140		O operador e o trabalhador qualificado comprovaram a conclusão do curso específico na área de atuação reconhecido pelo sistema oficial de ensino?			
12.141		O profissional legalmente habilitado para a supervisão da capacitação tem a conclusão do curso específico na sua área de atuação, compatível com o curso a ser ministrado?			
12.142		A capacitação é válida para os operadores que a realizaram nas condições estabelecidas pelo profissional legalmente habilitado?			
12.142.1		Fica dispensada a exigência do item 12.142 para os operadores de injetora conforme previsto no item 12.147 e subitens.			
12.143		Os operadores qualificados, capacitados ou legalmente habilitado são considerados autorizados por meio de documento formal do empregador?			

12.143.1		Os operadores são considerados capacitados conforme as exigências desta norma?			
12.144		São realizadas capacitações de reciclagem do trabalhador sempre que ocorrem modificações significativas nas instalações e na operação das máquinas?			
12.144.1		O conteúdo programático da capacitação de reciclagem atende as necessidades da situação que a motivou, carga horária mínima que garanta aos operadores executarem suas atividades com segurança?			
12.145		A função do operador que opera as máquinas é anotada no registro de emprego, consignado em livro, ficha ou sistema eletrônico e em sua carteira de trabalho?			
12.146		Os operadores de máquinas autopropelidas usam cartão de identificação, com nome, função e fotografia em local visível?			
12.146		São renovados com periodicidade máxima de 1 ano mediante exames médicos conforme disposição constante na NR-07 e NR-11?			
12.147		Os cursos de capacitação para os operadores de máquinas injetoras possuem carga horária de no mínimo 8 horas por cada tipo de máquina?			
12.147.1	(A)	Os cursos de capacitação são específicos para cada máquina em que o operador irá exercer, contém conteúdos sobre histórico de regulamentação de segurança sobre a máquina especificada?			
12.147.1	(B)	Descrição e seu funcionamento?			
12.147.1	(C)	Os riscos nas operações?			
12.147.1	(D)	As principais áreas de perigo?			
12.147.1	(E)	Medidas e dispositivos de segurança para evitar acidente?			



12.147.1	(F)	Proteções (portas), e distancias de segurança?			
12.147.1	(G)	Suas exigências mínimas de segurança previsto nesta Norma e na NR-10?			
12.147.1	(H)	Medidas de segurança para injetoras elétricas e hidráulicas com comando manual?			
12.147.1	(I)	São feitas demonstrações praticas dos perigos e dispositivos de segurança?			
12.147.2	(A)	O instrutor do curso de capacitação de injetora possui no mínimo, formação técnica em nível médio?			
12.147.2	(B)	Possui conhecimento técnico das máquinas?			
12.147.2	(C)	Possui conhecimento de normatização técnica de segurança?			
12.147.2	(D)	Possui capacitação especifica de formação?			
12.148		As ferramentas e materiais utilizados nas intervenções em máquinas e equipamentos são adequados as operações realizadas?			
12.149		Os acessórios e ferramentas utilizadas pelas máquinas e equipamentos são adequados as operações realizadas?			
12.150		Os operadores carregam as ferramentas manuais em bolsos ou locais não apropriados a essa finalidade?			
12.151		As máquinas e equipamentos tracionados possuem sistemas de engate padronizado para reboque pelo sistema de tração, do modo que impeça desacoplamento acidental durante a utilização?			
12.151.1		O sistema de engate fica em um local de fácil visualização e em local próximo a conexão?			
12.151.2		Os equipamentos tracionados com o peso da barra de reboque exigida possuem dispositivos de apoio que possibilite a redução do esforço e a			

		conexão segura ao sistema de tração?			
12.151.3		As operações de engate são feitas em locais apropriados e com equipamento tracionado imobilizado de forma segura?			
12.152		Para fins de aplicação desta norma os anexos são obrigações complementares?			
<b>DISPOSIÇÕES FINAIS</b>					
12.153		O empregador mantém atualizado o inventario das máquinas e equipamentos com identificação por tipo, capacidade, sistemas de segurança e localização em planta baixa, elaborado por profissional qualificado ou legalmente habilitado?			
12.153.1		As informações do inventario subsidiam as ações de gestão para aplicação desta Norma?			
12.154		Todos os documentos citados nesta Norma inclusive o inventario, ficam disponíveis para o SESMT, CIPA ou Comissão Interna de Prevenção de Acidentes na Mineração-CIPAMIN, sindicatos da categoria e fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego?			
12.155		As máquinas autopropelidas agrícolas, florestais e de construção em aplicações agroflorestais atendem ao disposto no Anexo XI desta Norma?			