

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

MARCO MARINHO PERES SERVIDONE

ANÁLISE DE RISCO CONFORME A NR-12 EM UMA PRENSA HIDRÁULICA

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2017

MARCO MARINHO PERES SERVIDONE

**ANÁLISE DE RISCO CONFORME A NR-12 EM UMA PRENSA
HIDRÁULICA**

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

Orientador: Prof. Dr. Adalberto Matoski

CURITIBA

2017

MARCO MARINHO PERES SERVIDONE

**ANÁLISE DE RISCO CONFORME A NR-12 EM UMA PRENSA
HIDRÁULICA**

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 (orientador)
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

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

Curitiba
2017

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

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores do Curso de Especialização de Engenharia de Segurança do Trabalho, do Departamento Acadêmico de Construção Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, pela dedicação e por transmitir o conhecimento de forma eficiente.

Agradeço especialmente ao meu orientador Professor Adalberto Matoski, ao Professor Massayuki Mário Hara e ao Professor Rodrigo Eduardo Catai pela paciência e por tudo que significou nessa jornada, que com paciência e atenção me instruiu ao longo deste trabalho.

A secretária do nosso curso Sra Izabel Kruger e o Sr Paulo Sabino que foram tão importantes nessa jornada.

Aos meus colegas de turma CEEST 33 (Grupo de Amigos T33 e da Panela) da turma CEEST 34 (Grupo Patotinha), uma turma que ficará marcada e no qual fiz muitos amigos.

A minha família pelo apoio e compreensão.

A minha amada esposa Aline Quintão, pela compreensão, incentivo diário e por estar sempre ao meu lado, em cada momento vivido.

A Deus por abençoar nossa jornada até aqui e daqui por diante.

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi verificar se o equipamento está adequado a NR-12. Como metodologia verificou-se o atendimento da NR-12 em um equipamento importado, conhecido como prensa hidráulica. Inicialmente levantou-se toda a documentação técnica, mantendo como foco identificar os pontos aplicáveis e os riscos em máquina a serem adequados. Com a constante evolução e modernização, passou-se a priorizar a produtividade, a qualidade dos equipamentos além da automatização dos processos, porém atrelada aos seus benefícios está a possibilidade da ocorrência de acidentes de trabalho, oriundos da interação entre o homem e a máquina. Os resultados encontrados foram o equipamento na sua forma original não atende a NR-12, é preciso implementar adequações como instalação de proteções de máquina fixas, alteração de sinalizações, enclausuramento de partes móveis, e o projeto do equipamento conforme discutido nos resultados, deve-se aumentar o tamanho da mesa frontal impedindo o acesso a área de risco, entretanto onde é possível burlar a barreira de luz, deve-se desabilitar o corte automático e prever uma barreira de luz complementar.

Palavras-chave: Prensa Hidráulica. Risco em máquinas. NR-12. Proteção de máquina.

ABSTRACT

The purpose of this work is to verify that the equipment is suitable for NR-12. As a methodology, the NR-12 was observed in an imported equipment known as hydraulic press. Initially, all the technical documentation was raised, with a focus on identifying the applicable points and the machine risks to be adequate. With constant evolution and modernization, productivity, equipment quality and process automation have been prioritized. However, the benefits of this process include the possibility of work accidents arising from the interaction between man and machine. The results were the equipment in its original form that does not meet the NR-12, it is necessary to implement adjustments such as installation of fixed machine protections, change of signaling, enclosure of moving parts, and equipment design as discussed in the results, If you increase the size of the front table and prevent access to the risk area, however, where it is possible to circumvent the light barrier, you should disable the automatic cut and provide a complementary light barrier.

Keywords: Hydraulic Press. Machine Risks. NR-12. Machine Protections

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Volume anual de investimento em equipamentos importados	17
Figura 2 – Prensa Hidraulica, modelo 120	27
Figura 3 - Partes principais do equipamento.....	28
Figura 4 - Componentes de segurança – Vista traseira	29
Figura 5 - Componentes de segurança – Vista frontal	30
Figura 6 – Prensa Hidraulica para corte, fabricada em 2007	33
Figura 7 - Operador trabalhando em equipamento	34
Figura 8 - Instruções de lubrificação em idioma estrangeiro	38
Figura 9 - Etiqueta de lubrificação.....	38
Figura 10 - Barreira de luz sem sinalização em amarelo.	39
Figura 11 - Sinalização em amarelo da barreira de luz	39
Figura 12 - Equipamento original instalado em funcionamento.....	41
Figura 13 - Botão de parada de emergência devidamente instalado e sinalizado. ...	41
Figura 14 - Esquema elétrico contemplando botão de parada de emergência.	42
Figura 15 - Proteção fixa lateral da mesa do esquadro.....	43
Figura 16 - Enclausuramento total do esquadro.....	43
Figura 17 - Posição da barreira de luz adicional	45
Figura 18 - Distância de segurança para impedir acesso a zona de perigo.....	47
Figura 19 – Dimensões do equipamento.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Acidentes típicos de trabalho de 2006 a 2014 no Paraná na Indústria Gráfica.....	19
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABIGRAF – Associação Brasileira da Indústria Gráfica

CNTT - Comissão Nacional Tripartite Temática

CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

DIN - Deutsches Institut für Normung

CE – Comunidade Europeia

EPC – Equipamento de Proteção Coletiva

EPI – Equipamento de Proteção Individual

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

NR – Norma Regulamentadora

NR-1 Norma Regulamentadora 1

NR-10 Norma Regulamentadora 10

NR-12 Norma Regulamentadora 12

NR-26 Norma Regulamentadora 26

OS – Ordem de Serviço

OIT – Organização Internacional do Trabalho

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SESMT - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS	12
1.1.1 Objetivo Geral	12
1.1.2 Objetivos Específicos	12
1.2 JUSTIFICATIVAS	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 SEGURANÇA DO TRABALHO	15
2.2 A INDÚSTRIA GRÁFICA NO BRASIL	16
2.1 ACIDENTES DO TRABALHO	17
2.2 ACIDENTES DE TRABALHO COM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	19
2.3 NR-12 - SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS ...	19
2.4 TIPOS DE PROTEÇÃO UTILIZADAS NA CONSTRUÇÃO DO EQUIPAMENTO.	26
3 METODOLOGIA	32
3.1 ESTUDO DE CASO	32
3.2 MERCADO ATUAL	33
3.3 COLETA DE DADOS	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	36
4.1 ADEQUAÇÃO DO EQUIPAMENTO NA NR-12	36
4.2 MEDIDAS DE PREVENÇÃO DE RISCOS	47
5 CONCLUSÃO	49
REFERÊNCIAS	50

1 INTRODUÇÃO

Desde o início da industrialização e com a entrada do mundo na era das máquinas, o maior foco passou a ser com os riscos gerados, inclusive pelo próprio homem, pois os processos de produção eram em grande parte mecanizados, produção feita por máquinas. Nesse momento passou-se a priorizar a produtividade dos equipamentos e a automação dos processos. A máquina nas empresas tornou-se o principal componente da industrial moderna, diminuindo o esforço humano, aumentando a qualidade e a produtividade, desempenhando um papel fundamental em todos os ramos de atividade. Entretanto, atrelada a todos esses benefícios está a possibilidade da ocorrência de acidentes de trabalho, oriundos da interação entre o homem e a máquina (MOTTER, 2011).

Com essa característica é primordial desenvolver e controlar medidas de prevenção dos acidentes de trabalho com máquinas, o equipamento mais moderno não se torna mais seguro e nem o mais velho significa-se menos seguro.

O risco de acidente pode ser descrito como a chance de um acidente ocorrer em determinado período de tempo, associado com o grau ou severidade de resultante (RAAFAT, 1989). Infelizmente, não se pode tratar o acidente como um evento que pode torna-se previsível. Antagonicamente, o termo “acidente do trabalho” frequentemente é empregado como algo impossível de ser evitado, decorrente de uma obra do acaso, uma mera fatalidade que foge do controle das ações humanas, mas isso seria ou não correto afirmar-se (VILELA, 2000).

Essa constatação resultante apresenta-se equivocada e resulta em um grande número de acidentes de trabalho com maquinaria, causando ônus ao Estado, as empresas e uma grande e incalculável perda e sofrimentos a família, tendo em vista a idade precoce dos trabalhadores atingidos, a gravidade das lesões provocadas e a magnitude e irreversibilidade das incapacidades resultantes (MENDES, 2001).

Sabe-se, entretanto, que os acidentes são eventos completamente previsíveis e que podem ser evitados, pois resultam se de uma interação de vários fatores que estão presentes no ambiente ou na situação de trabalho. Uma vez eliminados esses fatores, pode-se eliminar ou reduzir a ocorrência desses eventos (VILELA, 2001). Na concepção o projeto escolhido, as máquinas disponibilizadas e as demais escolhas prévias já influenciam a probabilidade de acidentes de trabalho. Se a prevenção se fundamenta e se inicia ainda na fase de concepção de máquinas, equipamentos e processos de produção, a ação de prevenção é mais efetiva com muito mais facilidade e os acidentes se tornam eventos com reduzida probabilidade de

ocorrência (MENDES, 2001). Essa é a concepção ideal, quando se parte da ideia de tornar algo seguro que é muito produtivo, entramos no dilema dos fabricantes, o equipamento não rende, o seu custo será elevado, entre outros que se ouve na indústria.

Na fase de projeto além da seleção e aplicação das diferentes técnicas de segurança em máquinas requereu-se um envolvimento e participação de toda a cadeia que participam da concepção da máquina. Além das empresas que compram e dos trabalhadores que operam com as máquinas, nesta cadeia participam ainda os setores de fabricação e projeto, de venda, dos serviços de instalação e de manutenção (VILELA, 2000).

Frisa-se a importante concepção da nova redação da NR-12, cujo objetivo principal foi a redução do número de acidentes de trabalho, em máquinas no país, foi fundamentada em normas nacionais e internacionais consolidadas e já existentes há anos, tendo buscado, dentre outras coisas, harmonizar a legislação nacional com as normas internacionais, propiciando um tratamento equânime entre as máquinas fabricadas no país e as máquinas importadas. Na ausência de disposições específicas na NR-12, nas normas nacionais e nas normas internacionais, as normas harmonizadas EN do tipo "C" podem ser consideradas como aplicação do estado da técnica previsto na NR-12 (BRASIL, 2016).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo analisar a sua conformidade na NR-12 uma prensa hidráulica para corte de materiais, que tem uma base instalada em sua maioria, empresas do ramo gráfico em todo o território nacional, inclusive em Curitiba – PR, avaliando as normas que compõem sua fabricação como a DIN 1010-3 e a conformidade das mesmas com a Norma Regulamentadora Nº 12 - Máquinas e Equipamentos do Ministério do Trabalho e Emprego.

1.1.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral, estabeleceu-se os seguintes objetivos específicos:

- Realizar uma análise de um equipamento denominado prensa hidráulica para corte de materiais e apontar quais dessas máquinas não estão adequadamente protegidas, conforme a Norma Regulamentadora N° 12 - Máquinas e Equipamentos;
- Levantar as necessidades de adequação de acordo com as normas pertinentes;
- Sugerir melhorias, propor medidas de adequação para proteção e, se possível, implementar tais medidas;
- Informar se existe pendências a serem revisadas no projeto e fabricação.

1.2 JUSTIFICATIVAS

É importante frisar que se os equipamentos importados podem atender plenamente a NR-12 já quando saem da sua origem ou se é necessária uma adequação com o objetivo de atender plenamente a normativa na base instalada. A busca pela segurança de seus colaboradores garantindo sua integridade e zelando pelo bem-estar é fator que justifica a realização do trabalho de adequação de um equipamento, bem como a busca por equipamentos seguros o que traz mais confiança tanto por parte dos operadores quanto da empresa, pois no final ambos terão a certeza que terminarão a cada dia mais uma jornada livre de acidentes do trabalho e com índices de satisfação melhores projetados. O atendimento pleno as leis e normas é fator importante, pois confirma-se a legalidade das empresas com as normas vigentes e mostra sua preocupação com o tema segurança do trabalho. Por fim com todas as demais atendidas tem-se um processo, produtivo, livre de acidentes e em conformidade legal, tornando o processo confiável (GOVASKI, 2014).

As investigações evoluem para recomendações centradas na mudança de comportamento esse tipo de abordagem que os trabalhadores são capazes de manter elevado grau de vigília evitando acidentes durante toda a jornada de trabalho e é demasiadamente arbitrário. Portanto, a integridade física do trabalhador fica na dependência quase exclusiva da sua atenção ou não no seu desempenho nas tarefas (BINDER & ALMEIDA, 2000). A NR-12 na sua concepção foi além desse ponto de vista e iniciou uma revolução na proteção dos trabalhadores em contato com maquinários, como a necessidade dos dispositivos de segurança, com forma de prevenir que as falhas humanas possam ocorrer, sem que gerem danos e lesões aos trabalhadores.

Definiu-se como uma máquina ideal aquela que proporciona aos interessados da cadeia de produção, uma jusante de tecnologia proporcionando ergonomia, segurança, produtividade e qualidade. Atualmente, em estatísticas no Brasil, não é difícil encontrar investigações de acidentes de trabalho que atribuem a ocorrência do acidente ao ato inseguro do trabalhador exclusivamente.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 SEGURANÇA DO TRABALHO

Segundo Saliba (2004), a segurança do trabalho é a ciência que atua na prevenção dos acidentes do trabalho decorrentes dos fatores de risco operacionais, podendo ser interpretada sob dois pontos de vista, o legal e o prevencionista. O ponto de vista legal considera acidente de trabalho todos aqueles que ocorrem pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, podendo este provocar lesão corporal e/ou perturbação funcional que causem a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho. Já o ponto de vista prevencionista, além de englobar todos os acidentes considerados do ponto de vista legal, também considera os acidentes que não provocam lesões, como a perda de tempo e os danos materiais (CIAMPI, 2013).

A segurança do trabalho é essencial no mundo atual, sua participação em todos os níveis de trabalho ajuda a entender uma atividade industrial e o que poderia-se aperfeiçoar durante a vida de um trabalhador. É necessária uma consciência coletiva para a segurança muito antes do controle, ela precisar ser projetada. A indústria deve ser a primeira a promovê-la e conseguir engajar os trabalhadores e a sociedade. A segurança deve ser motivacional em cada um, pois exige engajamento, motivação e competência, uma participação efetiva e eficiente, o que leva à adesão do homem a causa, a competência dá-lhe condição de contribuir efetivamente, a competência da mão-de-obra vem através de projetos de formação e qualificação do pessoal (SPERANDIO, 2016).

Evidentemente que no ambiente de trabalho é possível encontrar diversas situações de riscos que podem ocasionar um acidente de trabalho, e inclusive as máquinas e equipamentos. Essas situações de risco variam conforme o processo produtivo, a natureza da atividade, as medidas de controle existentes, entre outros. Diante disso, a análise de fatores de risco nas tarefas e nas operações do processo é de fundamental importância para a prevenção dos mesmos (SALIBA, 2004).

2.2 A INDÚSTRIA GRÁFICA NO BRASIL

Atualmente a indústria gráfica contribui para o Brasil em várias frentes desde a impressão editorial comumente dentro do nosso mundo acadêmico, no recebimento de contas impressas também conhecido como dados variáveis e nas embalagens de produtos que recebemos quando adquirimos desde bens e os alimentos, é considerado uma atividade de transformação e que está no nosso dia a dia.

Os números da indústria gráfica, segundo estimativa da ABIGRAF contemplam aproximadamente 188.872 trabalhadores em 19.999 empresas sendo sua participação no PIB na indústria de transformação de 2,8%. Os empreendimentos de micro e pequeno portes representam 88% das mais de 20 mil empresas gráficas no Brasil, empregam 32% da mão de obra e foram responsáveis por 21% do faturamento em 2008. 97% das gráficas tem menos que 50 empregados. Indicadores que, por si só, justificam políticas adequadas a ser desenvolvidas pelos poderes públicos e também ações específicas para melhorar o seu desempenho.

A tradição é outro aspecto relevante evidenciado por esse estudo. A idade média das empresas é de 18 anos, sendo que mais de 70% do parque gráfico brasileiro tem mais de 10 anos de atividade. (SEBRAE-ABIGRAF, 2009).

A indústria gráfica, teve uma redução do número de trabalhadores ano a ano e isso é explicado parcialmente pelo aprimoramento tecnológico do setor. Esse segmento os maiores fornecedores de máquinas e equipamentos são baseados no exterior, sendo o seu berço a Europa, mais precisamente equipamentos de procedência da Alemanha, mesmo assim nos últimos anos a crescente o número de equipamentos manufaturados na China. Com o advento da NR-12 e a sua relevância dentro do parque industrial Brasileiro.

Na figura 1, verifica-se o nível de investimento importados em máquinas e equipamentos para a indústria gráfica.

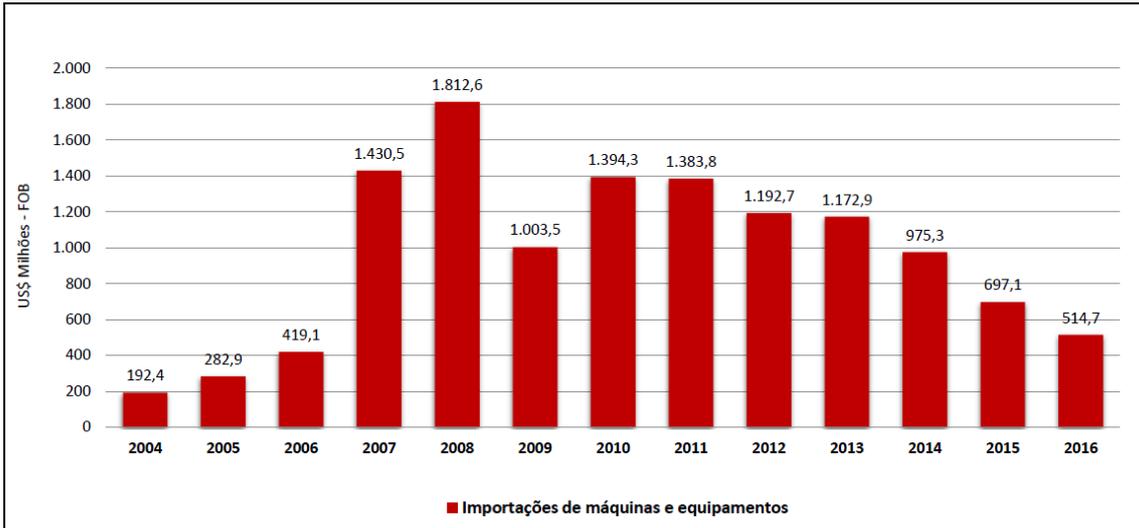


Figura 1 - Volume anual de investimento em equipamentos importados
 FONTE: (MDIC Elaboração: DECON/ABIGRAF, 2017)

Analisou-se os dados do setor e verifica-se a quantidade de bens de capital (máquinas) de origem estrangeira, antes da revisão da NR-12, em 2010. Nessa questão é importante a aplicação e análise com respaldo da norma, onde todos os equipamentos adquiridos anteriores a implementação da norma seja de responsabilidade da empresa que adquiriu e os equipamentos após essa data entende-se que é o fabricante, o principal responsável, pois a norma é irrevogável nas responsabilidades e prazos estabelecidos.

2.1 ACIDENTES DO TRABALHO

Conforme dispõe o art. 19 da Lei nº 8.213/91, acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho que ocorre a serviço da empresa ou empregador que por ventura finde numa causa como lesão corporal, morte ou ainda então alguma modificação na saúde do trabalhador, como, por exemplo, a amputação de membros reduzindo a capacidade laborativa do trabalhador por conta de acidente em algum maquinário com falta de proteção, por exemplo.

Ainda, segundo esta lei, considera-se acidente do trabalho, as seguintes entidades mórbidas:

- I - Doença profissional, assim entendida a produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social;
- II - Doença do trabalho, assim entendida a adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione

diretamente, constante da relação mencionada no inciso I.

Para Gonçalves (1996), acidente de trabalho é uma ocorrência não esperada, não programada, que acabe interferindo no processo normal de uma atividade ocorrendo assim danos desde materiais e ou perda de tempo útil.

Equiparam-se também ao acidente do trabalho (Lei 8.213 - Art. 21, 1991):

I - O acidente ligado ao trabalho que, embora não tenha sido a causa única, haja contribuído diretamente para a morte do segurado, para redução ou perda da sua capacidade para o trabalho, ou produzido lesão que exija atenção médica para a sua recuperação;

II - o acidente sofrido pelo segurado no local e no horário do trabalho, em consequência de: (1) ato de agressão, sabotagem ou terrorismo praticado por terceiro ou companheiro de trabalho; (2) ofensa física intencional, inclusive de terceiro, por motivo de disputa relacionada ao trabalho; (3) ato de imprudência, de negligência ou de imperícia de terceiro ou de companheiro de trabalho; (4) ato de pessoa privada do uso da razão; e, (5) desabamento, inundação, incêndio e outros casos fortuitos ou decorrentes de força maior.

III - A doença proveniente de contaminação acidental do empregado no exercício de sua atividade;

IV - o acidente sofrido pelo segurado ainda que fora do local e horário de trabalho: (1) na execução de ordem ou na realização de serviço sob a autoridade da empresa; (2) na prestação espontânea de qualquer serviço à empresa para lhe evitar prejuízo ou proporcionar proveito; (3) em viagem a serviço da empresa, inclusive para estudo quando financiada por esta dentro de seus planos para melhor capacitação da mão-de-obra, independentemente do meio de locomoção utilizado, inclusive veículo de propriedade do segurado; (4) no percurso da residência para o local de trabalho ou deste para aquela, qualquer que seja o meio de locomoção, inclusive veículo de propriedade do segurado.

Para o nosso contexto e desse estudo considera-se os acidentes típicos que são definidos como acidentes decorrentes da característica da atividade profissional desempenhada pelo acidentado, que é o nosso objeto de estudo, a seguir na tabela 1 detalhes do número de acidentes no Paraná.

Tabela 1 - Acidentes típicos de trabalho de 2006 a 2014 no Paraná na Indústria Gráfica

Classe do CNAE 2.0	Total
Impressão de Jornais, Livros, Revistas e Outras Publicações Periódicas	147
Impressão de Material de Segurança	76
Impressão de Materiais para Outros Usos	276
Serviços de Pré-Impressão	67
Serviços de Acabamentos Gráficos	97
Reprodução de Materiais Gravados em Qualquer Suporte	1
Total	664

FONTE: (MTE/RAIS, MPS/AEPS, 2017).

No Brasil o número de acidentes no mesmo período é de 10.667, sendo o estado do Paraná responsável por 6,22% de acidentes típicos no período.

2.2 ACIDENTES DE TRABALHO COM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Para Zocchio e Ferreira (2002), os acidentes são fenômenos multicausais, socialmente determinados, previsíveis e preveníveis. Considera-se acidentes em trabalhos com equipamentos são eventos fora do normal ocorridos durante a operação, e ocasionados por falhas das máquinas ou de outros equipamentos, dos operadores ou do processo, e que podem resultar em principalmente em ferimento aos operadores e em terceiros envolvidos no processo.

Os equipamentos empregados nos diversos ramos inclusive na indústria gráfica têm sido causadores de um expressivo número de acidentes danosos à saúde e a integridade física dos trabalhadores. Convém deixar claro que esses acidentes devem sempre ser entendidos como anormalidades operacionais. Essas anormalidades devem ser identificadas para que se possam adotar medidas preventivas e no limite da preservação das pessoas as corretivas das suas causas (MOTTER, 2011).

2.3 NR-12 - SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Os riscos mais evidentes do trabalho com guilhotinas lineares de corte são, geralmente de acidentes graves, isso porque envolvem esmagamentos e mutilações dos membros superiores, mas que também podem ser fatais. Esses acidentes acarretam problemas

sociais significativo, elevando os custos com o tratamento de acidentados e as aposentadorias precoces (LIMA, 2008).

Assim, realizar a gestão de produção e dos riscos relacionados ao trabalho tem sido uma tarefa cada vez mais desafiadora. Na década de 90, comissões tripartites (Empresas, Sindicato e o Ministério do Trabalho) foram constituídas com o objetivo de melhorar as condições de saúde dos trabalhadores, incluindo nas pautas as proteções das máquinas.

Ao longo dos debates foram surgindo e aprimorando-se as legislações específicas, como a Norma Regulamentadora NR-12 do Ministério do Trabalho, que trata sobre Máquinas e Equipamentos. Além dos acordos coletivos entre empresas, sindicatos e o Ministério do Trabalho, levaram à publicação da Nota Técnica 37, em 2004, e sua revisão como Nota Técnica 16, em 2005, constituindo-se, assim, o vigente Programa de Proteção de Riscos em Prensas e Similares – PPRPS (LIMA; ECHTERNACHT, 2009).

Os procedimentos preventivos na Nota Técnica 37 de 2004, é o resultado alcançado pelo Programa de Prevenção de Risco em Prensas e Similares - PPRPS, refere-se às interfaces Trabalhador-Prensa, onde estabelece princípios de proteção na zona de prensagem e partes perigosas das máquinas e equipamentos.

Também, em 22 de dezembro de 1977 alterou o Capítulo V da Consolidação das Leis de Trabalho, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho. Na Seção XI – Referente às máquinas e equipamentos do novo texto legal referência os artigos 184,185 e 186.

O artigo 184 estabelece a obrigatoriedade da adoção de dispositivos de partida e parada das máquinas e equipamentos, ressaltando a importância de impedir o acionamento acidental. Com essas medidas de segurança, o trabalhador terá ao seu alcance os comandos de acionamento e parada da máquina que estiver operando, agindo de forma rápida quando ocorrer uma situação de risco para si próprio ou para outro trabalhador que estiver próximo da máquina (SCHNEIDER, 2011).

Já o parágrafo único do referido artigo trata da proibição da fabricação, a importação, a venda a locação e o uso de máquinas e equipamentos que não atendam ao que está no caput do artigo.

O artigo 185 determina que as intervenções de manutenção e ajustes da máquina sejam feitas com a mesma parada, no entanto faz algumas ressalvas, da necessidade de movimento para alguns ajustes (SCHNEIDER, 2011).

Em conjunto com os demais artigos, o artigo 186 delega ao Ministério do Trabalho a competência para estabelecer normas adicionais para proteção de máquinas e equipamentos, o

que foi reforçado pelo artigo 200 da CLT. Esta delegação foi cumprida através da Norma Regulamentadora NR-12.

A Norma Regulamentadora n° 12 — Segurança no Trabalho com Máquinas e Equipamentos foi totalmente revisada de forma tripartite, por consenso, com participação de governo, trabalhadores (Centrais Sindicais) e empregadores (Confederações Empresariais), tendo sido publicada por meio da Portaria n° 197, de 17 de dezembro de 2010.

Esta Norma Regulamentadora e seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes.

São consideradas medidas de proteção, a ser adotadas nessa ordem de prioridade:

- a) medidas de proteção coletiva;
- b) medidas administrativas ou de organização do trabalho; e
- c) medidas de proteção individual.

No item 12.5 da norma, cita-se que na aplicação da NR-12 e seus anexos, devem-se considerar as características das máquinas e equipamentos, do processo, a apreciação de riscos e o estado da técnica, vide nota técnica, onde muitos importadores e fabricantes utilizam a mesma para justificar eventuais não atendimentos da norma, porém é necessário quantificar os custos em termos de produtividade e os riscos envolvidos (BRASIL, 2016).

Um olhar mais atento na análise do ciclo de vida das máquinas no Brasil pode comprovar que são concebidas na fase de projeto sem uma preocupação com o ser humano que irá operar estes equipamentos, são vendidas para o mercado sem de dispositivos mínimos de segurança, são colocadas em uso nestas condições. Após a ocorrência de acidentes, a depender do nível de organização dos trabalhadores, pode vir a ser objeto de alguma adequação e com instalação de dispositivos de segurança (VILELA, 2000).

Constata-se mudanças no mercado de equipamentos usados, muitos empresários quando estão vendendo seus equipamentos na compra de novos, estão tendo que adequar o equipamento na NR-12. Essa responsabilidade do vendedor é importante para o trabalhador da empresa que está adquirindo esses equipamentos. Para se induzir a modernização, existem estímulos e incentivos para aquisição de máquinas novas e mais modernas, inclusive com juros subsidiados e com renúncia fiscal (como a depreciação acelerada).

O equipamento para continuar em operação deve atender os requisitos de segurança, antes de ser colocado à venda. Na aquisição por uma pequena ou microempresa, com relações

precárias de trabalho, novamente em operação, irá acarretar novos acidentes, estes ainda mais invisíveis que não irão constar das estatísticas oficiais (VILELA, 2000).

A operação das máquinas obsoletas, geralmente mais perigosas e menos produtivas, acaba ficando sob a responsabilidade do empresário, que, nesse caso, é o pequeno ou o microempresário, que não é afeito a práticas prevencionistas, que não é obrigado a ter serviço especializado e, quando muito, terá um empregado para fazer às vezes de CIPA. Isto sem se considerar que se está mantendo em funcionamento um equipamento sem produtividade nem competitividade, que deveria ser desativado (MENDES, 2001).

Para Mendes (2001), chegou à conclusão de que o grave problema dos acidentes de trabalho mutiladores e incapacitantes precisa ser analisado em pelo menos seis pontos importantes:

- 1) Utilização de máquinas e equipamentos obsoletos ou perigosos em um parque industrial tecnologicamente obsoleto e economicamente limitado;
- 2) Comercialização de máquinas e equipamentos obsoletos ou perigosos usados.
- 3) Comercialização de máquinas ou equipamentos novos que, de fato, não vêm com os dispositivos de segurança:
- 4) Máquina foi vendida pelo fabricante sem os equipamentos ou dispositivos de segurança, o que não pode ser generalizado;
- 5) Máquinas estrangeiras importadas sem os dispositivos de segurança.
- 6) Comercialização de máquinas e equipamentos novos, mas tecnologicamente obsoletos, algo que é constatado nos equipamentos vindos principalmente da China.

Entende-se a relevância da mesma nos itens citados a seguir:

12.1.1 entende-se como fase de utilização o transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação e desmonte da máquina ou equipamento.

12.2 as disposições desta Norma referem-se a máquinas equipamentos novos e usados, exceto nos itens em que houver menção específica quanto à sua aplicabilidade.

Para que sejam minimizados, a seleção e aplicação das diferentes técnicas de segurança em máquinas requerem um envolvimento e participação dos diferentes atores que participam da cadeia produtiva. Além das empresas que compram e dos trabalhadores que operam com as máquinas, nesta cadeia participam ainda os setores de fabricação e projeto, de venda, dos serviços de instalação e de manutenção (VILELA, 2000).

Interessante que esse cenário se alterou com a nova concepção da NR-12 totalmente revisada de forma Tripartite, por consenso, com participação de governo, trabalhadores (Centrais Sindicais) e empregadores (Confederações Empresariais).

Formalmente, do ponto de vista técnico da segurança, os fabricantes e projetistas têm um papel privilegiado, pois podem interferir neste ciclo, assegurando que a máquina seja concebida com segurança desde o início. Conclui-se que adequação e instalação de proteções, com a máquina já em funcionamento, é muito mais difícil. Os trabalhadores dos equipamentos, por conhecer de perto o sistema de produção e a atividade a ser desenvolvida, têm uma grande contribuição na escolha e acompanhamento do funcionamento dos mecanismos de segurança e sua participação é essencial (VILELA, 2000).

Podemos afirmar que a confiabilidade de 100% só existe teoricamente. Portanto, um certo grau de risco é inerente à operação de qualquer máquina. Consequentemente, os trabalhadores sempre estarão sujeitos a certos riscos no seu dia-a-dia (IIDA, 2005).

Apresenta-se a seguir os tópicos mais importantes relacionados na NR-12 em relação ao equipamento guilhotina de corte linear.

- **Arranjo físico e instalações**

Quanto ao arranjo físico e instalações dispositivos de partida, acionamento e parada, descritos nos itens 12.6 a 12.13, da NR-12. Os locais de instalação devem ser demarcados, sendo os espaços ao redor do equipamento adequado ao seu tipo de operação e de forma a prevenir acidentes relacionados a sua operação.

A distância mínima entre máquinas, em conformidade com suas características e aplicações, deve garantir a segurança dos trabalhadores durante sua operação, manutenção, ajuste, limpeza e inspeção, e permitir a movimentação dos segmentos corporais, em face da natureza da tarefa.

As máquinas estacionárias devem possuir medidas preventivas quanto à sua estabilidade, de modo que não se desloquem intempestivamente por vibrações, choques, forças externas previsíveis, forças dinâmicas internas ou qualquer outro motivo acidental. É importante que os fabricantes disponibilizem pré-requisitos necessários para a instalação do equipamento e o local deve ter projeto elaborado ser preparado por profissional legalmente habilitado em especial quanto à fundação, fixação, amortecimento, nivelamento, ventilação, alimentação elétrica, pneumática e hidráulica, aterramento e sistemas de refrigeração (BRASIL, 2016).

- **Instalações e dispositivos elétricos.**

As energias elétricas de máquinas e equipamentos devem ser projetadas de forma a prevenir os perigos de choque elétrico, incêndio e outros tipos de acidentes conforme previsto na NR-10. Nos quadros de energia, devem possuir porta, mantida permanentemente fechada, possuir proteção e identificação dos circuitos e a sinalização quanto ao perigo de choque elétrico e restrição de acesso por pessoa não autorizada.

De acordo com a norma NR-12, item 12.21 é proibida a utilização de chave geral como dispositivo de partida e parada, assim como, chaves do tipo faca nos circuitos elétricos e a existência de partes energizadas expostas no ambiente de trabalho (BRASIL, 2016).

- **Dispositivos de partida, 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 devem ser projetados, selecionados e instalados de modo que não se localizem em suas zonas perigosas, possam ser acionados ou desligados em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador e que não acarretem riscos adicionais e não possam ser burlados (CORRÊA, 2011).

O item 12.25 da norma estabelece que os comandos de partida ou acionamento de máquinas e equipamentos devem possuir dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizadas e ressalta que o disjuntor não pode ser utilizado como dispositivo de parada.

No item 12.26 a norma comenta sobre os dispositivos de acionamento bimanual que visam às mãos do operador fora da zona de perigo, a norma estabelece que a atuação do comando (botões) tenha um retardo de tempo menor ou igual a 0,5 s (meio segundo) e estar sob monitoramento de interface de segurança (BRASIL, 2016).

- **Sistemas de segurança**

As máquinas e equipamentos devem possuir sistema de segurança que garantam proteção à saúde e à integridade do operador. Um importante ponto na NR-12 é que após inúmeras interpretações, foi necessário incluir um item que cita sobre a necessidade de

analisar na adoção de sistemas de segurança, em especial nas zonas de operação que apresentem perigo, deve considerar as características técnicas da máquina e do processo de trabalho e as medidas e alternativas técnicas existentes, de modo a atingir o nível necessário de segurança previsto na NR-12, isso tem por objetivo manter o equipamento operando em condição segura sem perder a sua funcionalidade inicial.

Quando a máquina não possuir a documentação técnica exigida deve-se estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado, e o mesmo emitir a Anotação de Responsabilidade Técnica do Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura - ART / CREA (BRASIL, 2016).

- **Dispositivo de parada de emergência**

No item 12.56 da NR-12, descreve sobre os dispositivos de parada de emergência, por meio dos quais possam ser evitadas situações de perigo latentes e existentes em locais de fácil acesso e visualização pelos operadores, mantidos permanentemente desobstruídos e manter o rearme ou reset manual, a ser realizado somente após a correção do evento que motivou o acionamento da parada de emergência (BRASIL, 2016).

- **Manutenção, inspeção, preparação, ajuste, reparo e limpeza**

Um aspecto importante para esse tipo de equipamento é o planejamento das manutenções periódicas recomendadas pelo fabricante, inclusive manutenção e reparo de partes eletrônicas desde que mantenham a sua originalidade e caso não seja possível, substituir por peças originais garantindo o correto funcionamento. Todos os pontos importantes dessas intervenções técnicas deverão ser anotados e registrados para eventual rastreabilidade. É importante que a manutenção seja realizada por técnicos com conhecimento comprovado no equipamento garantindo o funcionamento dos dispositivos de segurança e não alterando a sua originalidade (BRASIL, 2016).

- **Sinalização**

A sinalização de segurança de máquinas e equipamentos, bem como as instalações em que se encontram, deve indicar claramente aos trabalhadores e terceiros sobre os riscos que estão expostos, instrução de operação e manutenção para garantir a integridade física e a saúde do operador, compreendendo a utilização de cores, símbolos, inscrições, sinais luminosos ou sonoros, entre outros de mesma eficácia, deve ser adotada em todas as fases de utilização e vida útil das máquinas e equipamentos, de forma que a sua localização seja claramente visível e de fácil compreensão. Também, cabe ressaltar que esses símbolos, inscrições, sinais luminosos e sonoros, devem seguir os padrões estabelecidos pelas normas técnicas nacionais vigentes e, na falta dessas, pelas normas técnicas internacionais, devendo ser legíveis e no idioma português do Brasil (BRASIL, 2016).

- **Procedimentos de trabalho e segurança**

De acordo com a NR12, devem ser elaborados procedimentos de trabalho e segurança específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, a partir da análise de risco. Conforme a NR12, todos os trabalhadores envolvidos na operação, manutenção, inspeção de máquinas e equipamentos devem ser realizados por profissionais habilitados, qualificados, capacitados ou autorizados para este fim (BRASIL, 2016).

2.4 TIPOS DE PROTEÇÃO UTILIZADAS NA CONSTRUÇÃO DO EQUIPAMENTO

É de fundamental importância o conhecimento de normas técnicas de segurança para se projetar e construir novos equipamentos. Com a remodelação da norma, a mesma ampliou sua abrangência de atuação para todos os tipos de equipamentos, sua aderência nas empresas é diretamente proporcional a fiscalização.

A seguir detalha-se o equipamento e suas funções de segurança originais de acordo com as normas de fabricação internacionais, onde alguns fabricantes possuem um certificado da GS afirmando que segue as normas. A Prensa Hidráulica é um equipamento utilizado em gráficas, para corte de papel ou material durante o processo. O equipamento tem um valor de mercado a partir de R\$ 250.000,00 dependendo da sua especificação. Segundo uma citação do

manual operacional o fabricante informa que o equipamento está em conformidade com as seguintes normas internacionais:

- ✓ Diretiva de máquinas CE (2006/42/CE)
- ✓ Diretiva CEM (2004/108/CE)
- ✓ Normas europeias aplicadas:
- ✓ EN ISO 12100
- ✓ EN ISO 13849-1
- ✓ EN 60204 Parte 1
- ✓ DIN EN 1010 - 1
- ✓ DIN EN 1010 – 3

De acordo com a NR-12, citado na Nota técnica N° 48 é destacado que os equipamentos importados fabricados em conformidade com normas equivalentes não podem ser considerados com desacordo com a NR-12, porém isso não exime o equipamento de uma análise criteriosa e até mesmo uma auditoria independente de uma terceira parte (BRASIL, 2016). A seguir na figura 2, um equipamento novo desde o seu país de fabricação. Verificando a figura 2, alguns itens básicos de segurança de acordo com a NR-12 não são identificados.



Figura 2 – Prensa Hidraulica, modelo 120

Na figura 3, apresenta-se as partes principais do equipamento.

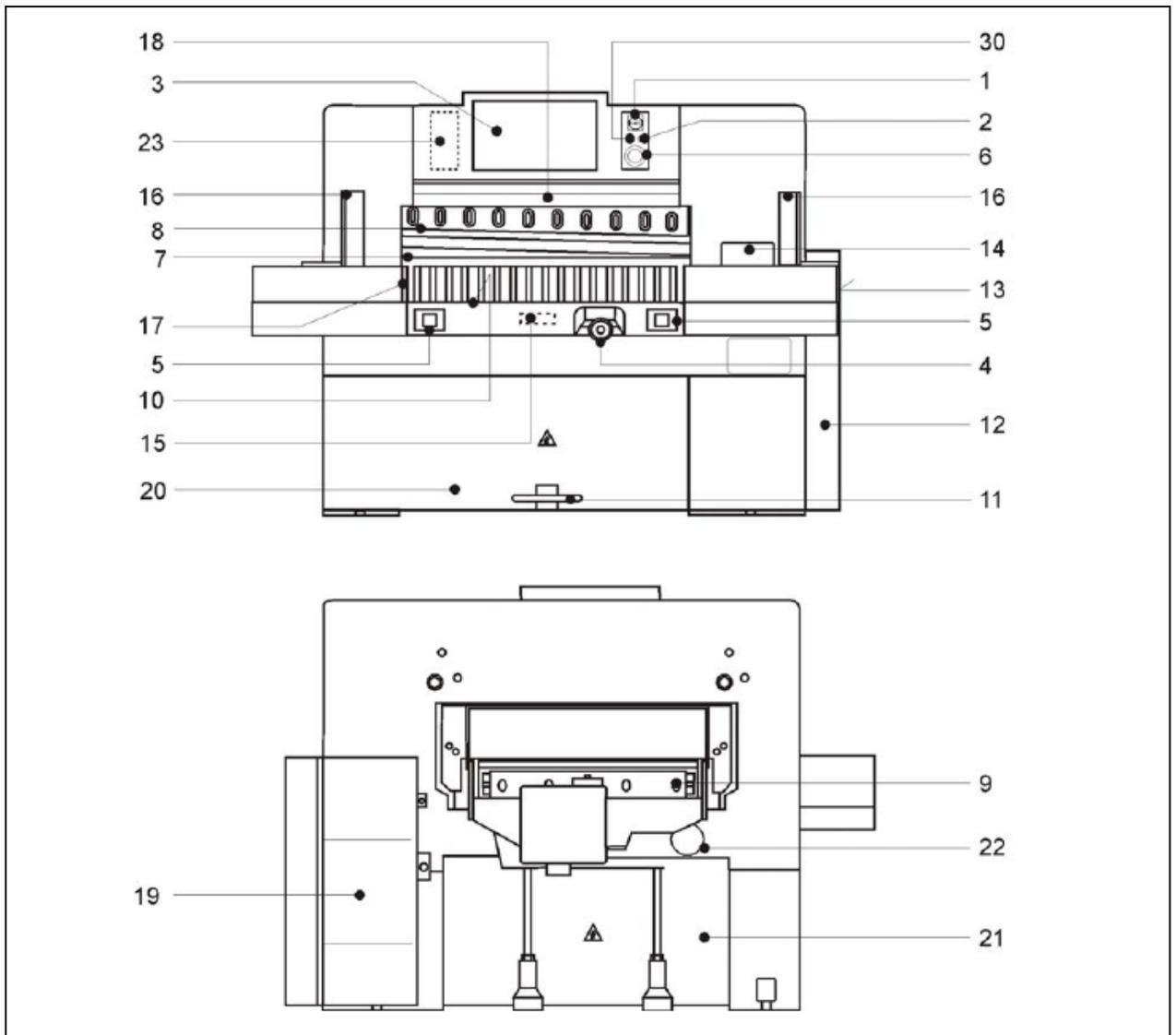


Figura 3 - Partes principais do equipamento.

- 1- Interruptor principal
- 2-Tecla para ligar
- 3-Painel de controle-programação
- 4-Ajuste micrométrico
- 5-Botões de comando bimanual
- 6-Ajuste de pressão de corte
- 7-Balancim
- 8-Porta faca
- 9- Esquadro traseiro
- 10-Régua de corte - linha de corte

- 11-Pedal hidráulico
- 12-Proteção fixa da transmissão principal e embreagem
- 13-Tampa da proteção
- 14-Proteção do mecanismo porta facas
- 15-Botão de acionamento do ar - sistema pneumático
- 16- Cortina de luz
- 17-Batente frontal
- 18-Proteção da faca
- 19-Proteção da embreagem
- 20-Proteção frontal na parte dianteira
- 21-Proteção da parte inferior traseira, parte eletroeletrônica
- 22-Ventoinha

Na figura 4 e 5, são apresentados os elementos da máquina relevantes para a segurança, conforme manual operacional do fabricante.

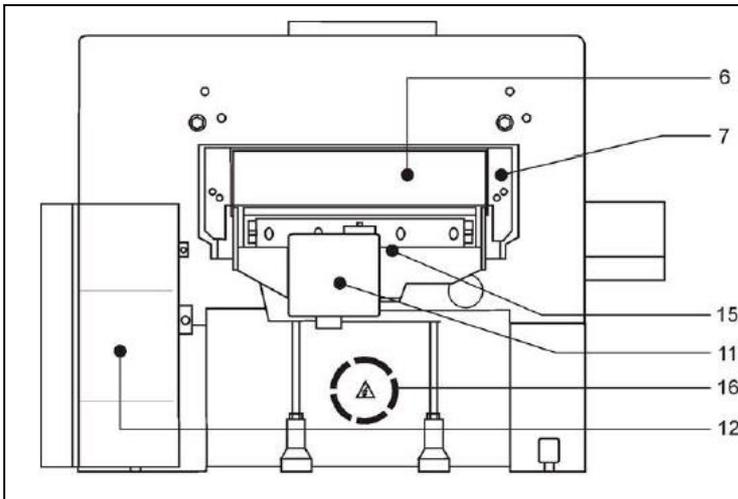


Figura 4 - Componentes de segurança – Vista traseira

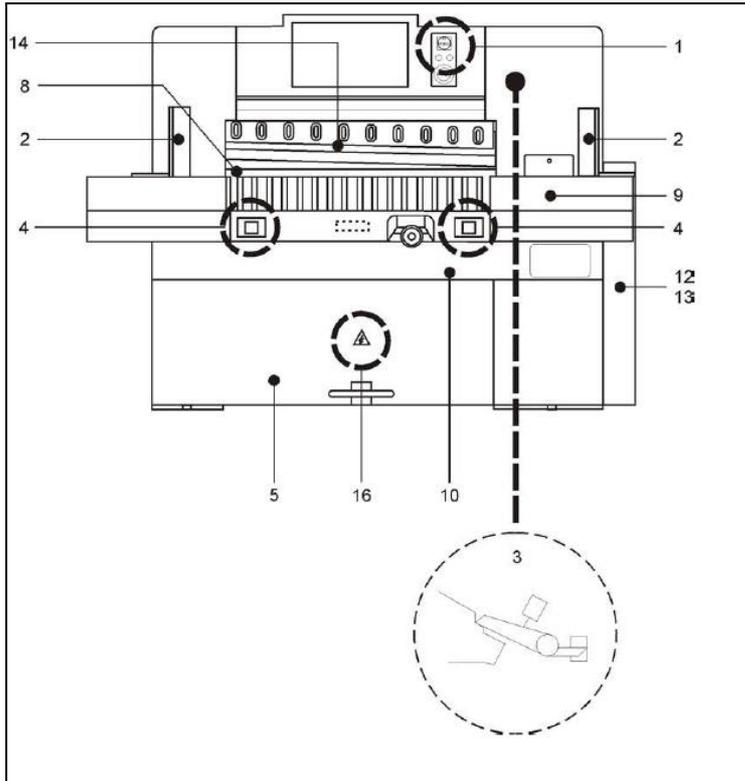


Figura 5 - Componentes de segurança – Vista frontal

A seguir descreve-se os elementos de segurança e suas funcionalidades:

- 1- Interruptor de parada de emergência (interruptor principal);
- 2- Cortina de luz categoria 4 com PL-e com capacidade de detecção de 25 mm
- 3- Proteção móvel para impedir o acesso ao porta facas.
- 4- Botões de acionamento (comando bi manual), para execução do corte com controle de simultaneidade com bloqueio de repetição.
- 5- Tampa de proteção fixa para acesso ao painel eletrônico.
- 6- Proteção fixa traseira do balancim
- 7- Proteção fixa lateral da mesa do esquadro.
- 8 - Balancim, pressão de segurança para o abaixamento do balancim com o pedal, no máximo 300 N

- 9- Proteção fixa para acesso ao parafuso de segurança (fusível mecânico) que trabalha fixo na biela do balancim do equipamento que faz o movimento principal.
- 10 - Dispositivo de retenção da mola do balancim em caso de ruptura
- 11- Proteção fixa do motor de acionamento do esquadro.
- 12- Proteção fixa do sistema de transmissão principal.
- 13 – Proteção fixa para o acesso ao sistema de conjunto de embreagem que é bloqueado com sistema de freio em caso de falta de energia.
- 14 - Mudança de faca monitorada pelo display
- 15- Proteção fixa do esquadro
- 16- Placa de instrução para local de operação elétrica (seta em forma de raio).

De acordo com a NBR ISO 12100 - Segurança de Máquinas, requisitos gerais para o projeto e construção de proteções fixas e móveis, define-se proteção como parte da máquina especificamente utilizada para prover proteção por meio de um obstáculo que nada mais é que uma barreira física. Estes dispositivos de proteção em máquinas e equipamentos têm por objetivo evitar que o operador entre em contato com partes móveis da máquina, basicamente seguem duas linhas de ação, sendo que uma restringe os movimentos do operador, ou seja, impede fisicamente que ele entre na zona de perigo e a outra restringe o movimento da máquina, ou seja, se o operador entrar, a máquina deverá parar imediatamente (ABNT, 2010).

3 METODOLOGIA

Primeiramente foi levantada documentação do equipamento em questão e após isso foi realizar uma pesquisa bibliográfica, assim como a leitura e interpretação da Norma NR-12, bem como as normas relacionadas e indicadas nela, mantendo como foco encontrar os pontos aplicáveis ao equipamento a ser trabalhado.

Para o desenvolvimento do estudo foram levantadas informações sobre a atual situação de Máquinas e Equipamentos, específicas sobre Prensas Hidráulicas para corte, comercializados no mercado atualmente, assim sendo, foi elaborada uma revisão bibliográfica para maior conhecimento sobre o assunto estudado. É importante mencionar que embora a norma trate de máquinas em geral, a mesma está também possui pontos específicos de vários tipos de equipamentos. A sua leitura e a interpretação são primordiais para validar o status do equipamento e embasar as alterações necessárias do equipamento.

No desenvolvimento deste trabalho consistiu em analisar o equipamento e o seu funcionamento.

3.1 ESTUDO DE CASO

Observando a realidade do mercado atual, foi verificado a aplicação da Norma Regulamentadora NR-12 para uma Prensa Hidráulica para o corte utilizadas em indústria de todo tipo de porte no mercado nacional, onde o foco é minimizar os riscos inerentes ao processo e atender a legislação vigente, de forma a reduzir possíveis custos com passivos trabalhistas.

Este estudo foi elaborado buscando-se apresentar e verificar o enquadramento dos equipamentos na NR-12 e se seus dispositivos de segurança instalados atendem a regulamentação atual. Em se tratando que o equipamento não contém um anexo específico do tipo de equipamento, permitindo compreender e interpretar diferentes tipos de dispositivos existentes em uma segurança de uma prensa hidráulica em conformidade com a NR-12, bem como possibilitar a instalação adequada dos mesmos.

3.2 MERCADO ATUAL

Com a expansão do mercado gráfico e a possibilidade das gráficas adquirirem equipamentos no mercado brasileiro está despertando cada vez mais a preocupação com a segurança e a aplicação de normas vigentes. O investimento inicial para aquisição de uma máquina padrão dependendo do modelo e dos opcionais seria de R\$ 180.000,00, isto dependendo da automatização e do formato.

Na figura 6, verifica-se um equipamento em operação numa indústria na região sul.



Figura 6 – Prensa Hidráulica para corte, fabricada em 2007

Fonte: (Autoria própria, 2017)

A facilidade de aquisição dessas Máquinas e Equipamentos (Prensa Hidraulica) para atender a demanda de produção no mercado nacional, trazem junto um agravante, as condições em que estão sendo comercializadas essas máquinas novas, no que refere-se à tecnologia e aos dispositivos de segurança empregados e em funcionamento. A figura 7 apresenta um trabalhador operando o equipamento.

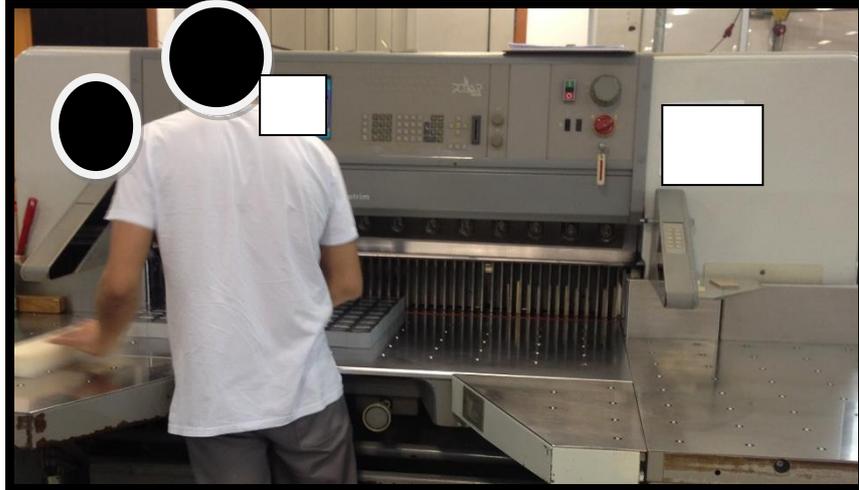


Figura 7 - Operador trabalhando em equipamento
 Fonte: (Autoria própria, 2017)

3.3 COLETA DE DADOS

Para melhor detalhamento e elucidação aplicou-se um check list dos itens relacionados ao equipamento objeto do estudo, em conformidade com a NR-12 e foi atribuído se o mesmo estava em conformidade ou em não conformidade. A seguir um exemplo no Quadro 1.

Possíveis situação dos pontos observados:

- | | |
|------------------------|--|
| ➤
requisitos...: | Equipamento atende completamente os
C |
| ➤
requisitos..... : | Equipamento não atende os
NC |

Instalações e dispositivos elétricos.			
Item	Descrição	Comentários	Situação
12.14	As instalações elétricas das máquinas e equipamentos devem ser projetadas e mantidas de modo a prevenir, por meios seguros, os perigos de choque elétrico, incêndio, explosão e outros tipos de acidentes, conforme previsto na NR 10.	O aterramento do equipamento é distribuído de forma adequada	C
12.15	Devem ser aterrados, conforme as normas técnicas oficiais vigentes, as instalações, carcaças, invólucros, blindagens ou partes condutoras das máquinas e equipamentos que não façam parte dos circuitos elétricos, mas que possam ficar sob tensão.		C
12.17	Os condutores de alimentação elétrica das máquinas e equipamentos devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança:		
a)	oferecer resistência mecânica compatível com a sua utilização;	Não há movimentação da fiação	C
b)	possuir proteção contra a possibilidade de rompimento mecânico, de contatos abrasivos e de contato com lubrificantes, combustíveis e calor;	Não há contato da fiação com abrasivos, lubrificantes ou calor	C
12.18	Os quadros de energia das máquinas e equipamentos devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança:		
a)	possuir porta de acesso, mantida permanentemente fechada;	De acordo	C
b)	possuir sinalização quanto ao perigo de choque elétrico e restrição de acesso por pessoas não autorizadas;	Não há aviso sobre a restrição de acesso	NC

Quadro 1 - Check list NR-12
 Fonte: (Autoria própria, 2017)

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 ADEQUAÇÃO DO EQUIPAMENTO NA NR-12

É importante o estudar-se o funcionamento do equipamento e dos seus dispositivos de segurança, para então analisar-se corretamente cumpre-se as exigências da NR-12 ou na falta de informação observar-se as normas legais e onde o mesmo está em desacordo com a normativa para então executar-se qualquer adequação, observando-se também as normas internacionais de projeto e construção do mesmo.

Após intensa pesquisa de campo, constata-se que só existe um representante oficial para aquisição de novos equipamentos, porém existe um comércio de equipamentos usados em todo o mundo para dentro do Brasil, onde revendedores de máquinas usadas comercializam-se esse tipo de equipamento sem fiscalização, onde o equipamento é instalado em empresas e não se realiza nenhuma inspeção prévia, onde existe a possibilidade do equipamento ter os seus mecanismos de segurança adulterados.

Quando a NR-12 foi regulamentada em 2010, todas as empresas tinha prazo para seguir a adequação dos equipamentos já instalados e os que eram comercializados novos teria um prazo para adequação, porém somente após o esgotamento dos prazos, que muitos foram adiante em discussões técnicas e conceitos, inclusive a norma no decorrer do tempo por desconhecimento dos fabricantes e profissionais de todas as áreas foi sendo amplamente discutida e interpretado, hoje o mercado possui profissionais e empresas que conseguem analisar e elucidar alguns pontos conhecendo o funcionamento do equipamento e suas características técnicas.

Dessa forma, é necessário fiscalizar-se ativamente os equipamentos instalados para posteriormente adequar-se de acordo com a NR 12, de modo a preservar a saúde e a integridade física dos trabalhadores durante sua utilização na jornada de trabalho.

Sinalização

A seguir aplicou-se o check list do quadro 2, onde verificou-se a sua conformidade ou não.

Item	Descrição	Comentários	Situação
12.116.	As máquinas e equipamentos, bem como as instalações em que se encontram, devem possuir sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos, as instruções de operação e manutenção e outras informações necessárias para garantir a integridade física e a saúde dos trabalhadores.	Não há a devida simbologia com o tipo de risco envolvido.	NC
12.117.	A sinalização de segurança deve:		
a)	ficar destacada na máquina ou equipamento;	De acordo	C
b)	ficar em localização claramente visível; e	De acordo	C
c)	ser de fácil compreensão.	Instruções de lubrificação devem estar em português	NC
12.118.	Os símbolos, inscrições e sinais luminosos e sonoros devem seguir os padrões estabelecidos pelas normas técnicas nacionais vigentes e, na falta dessas, pelas normas técnicas internacionais.	De acordo	C
12.119.	As inscrições das máquinas e equipamentos devem:		
a)	ser escritas na língua portuguesa - Brasil; e	Todos os avisos e informações na máquina devem estar no idioma português	NC
b).	ser legíveis.	Informações estão legíveis	C
12.119.1.	As inscrições devem indicar claramente o risco e a parte da máquina ou equipamento a que se referem, e não deve ser utilizada somente a inscrição de “perigo”.	Não há descrições sobre os riscos	NC
12.120.	As inscrições e símbolos devem ser utilizados nas máquinas e equipamentos para indicar as suas especificações e limitações técnicas.	De acordo	C
12.122.	Exceto quando houver previsão em outras Normas Regulamentadoras, devem ser adotadas as seguintes cores para a sinalização de segurança das máquinas e equipamentos:		
a)	amarelo:		
1.	proteções fixas e móveis - exceto quando os movimentos perigosos estiverem enclausurados na própria carenagem ou estrutura da máquina ou equipamento, ou quando tecnicamente inviável;	Estrutura	NC
2.	componentes mecânicos de retenção, dispositivos e outras partes destinadas à segurança; e	A barreira de luz deve estar na cor amarela	NC

Quadro 2 - Check list NR-12

Fonte: (Autoria própria, 2017)

As instruções de lubrificação não podem estar em idioma estrangeiro, conforme a Figura 8.

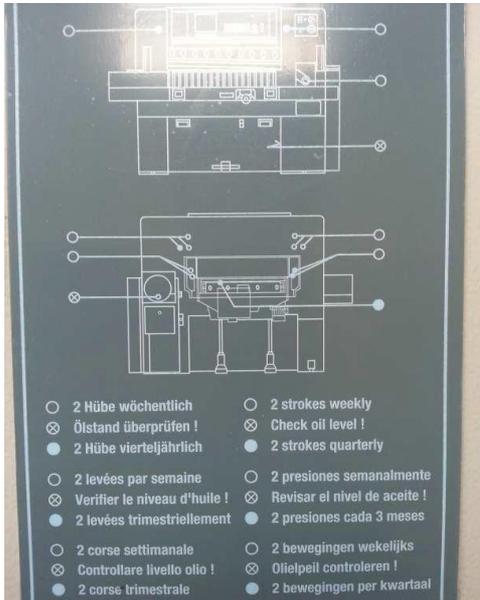


Figura 8 - Instruções de lubrificação em idioma estrangeiro
 Fonte: (Autoria própria, 2017)

A correta instrução de lubrificação deverá estar em idioma português, conforme figura a seguir.

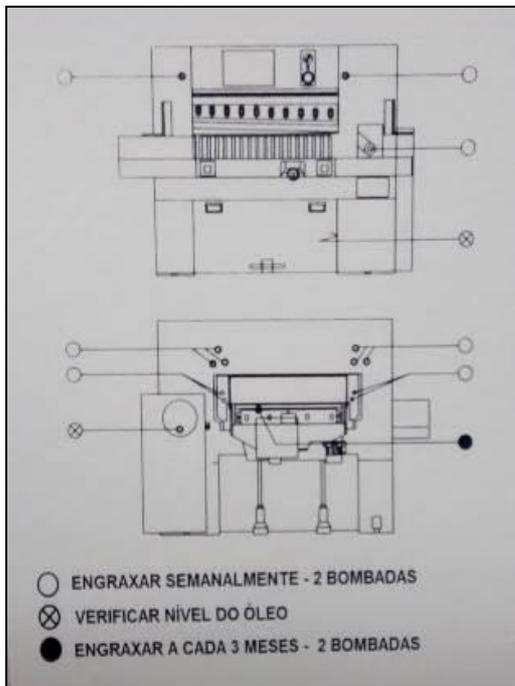


Figura 9 - Etiqueta de lubrificação
 Fonte: (Autoria própria, 2017)

A barreira de luz não está identificada na cor amarela, conforme a figura a seguir.

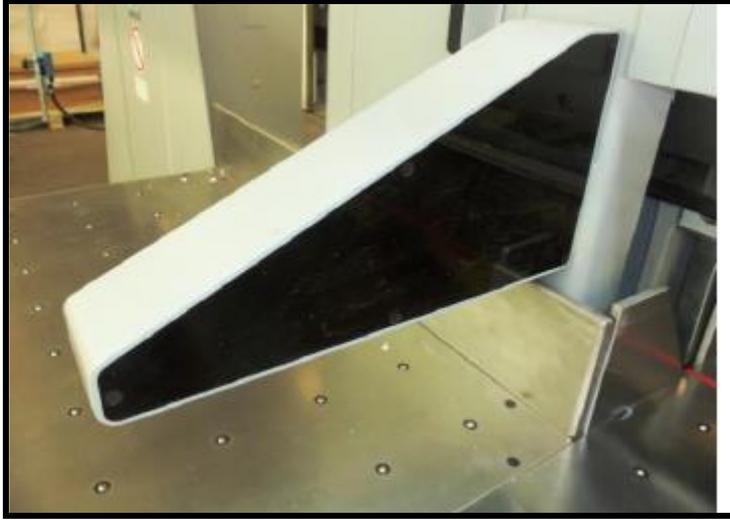


Figura 10 - Barreira de luz sem sinalização em amarelo.
Fonte: (Autoria própria, 2017)

Para estar conforme ao item 12.122 a barreira de luz está identificada na cor amarela, conforme a figura a seguir.



Figura 11 - Sinalização em amarelo da barreira de luz
Fonte: (Autoria própria, 2017)

Parada de emergência

A seguir aplica-se o check list do quadro 3, onde verificou-se a sua conformidade ou não.

Item	Descrição	Comentários	Situação
12.56	As máquinas devem ser equipadas com um ou mais dispositivos de parada de emergência, por meio dos quais possam ser evitadas situações de perigo latentes e existentes.	Não há dispositivo de parada de emergência	NC
12.57	Os dispositivos de parada de emergência devem ser posicionados em locais de fácil acesso e visualização pelos operadores em seus postos de trabalho e por outras pessoas, e mantidos permanentemente desobstruídos.	Não há dispositivo de parada de emergência	NC
12.58	Os dispositivos de parada de emergência devem:		
a)	ser selecionados, montados e interconectados de forma a suportar as condições de operação previstas, bem como as influências do meio;	Não há dispositivo de parada de emergência	NC
12.59	A função parada de emergência não deve:		
a)	prejudicar a eficiência de sistemas de segurança ou dispositivos com funções relacionadas com a segurança;	Não há apreciação de risco de acordo com a NBR 14009	NC
b)	prejudicar qualquer meio projetado para resgatar pessoas acidentadas; e	Não há apreciação de risco de acordo com a NBR 14009	NC
c)	gerar risco adicional.	Não há apreciação de risco de acordo com a NBR 14009	NC
12.60	O acionamento do dispositivo de parada de emergência deve também resultar na retenção do acionador, de tal forma que quando a ação no acionador for descontinuada, este se mantenha retido até que seja desacionado.	Não há dispositivo de parada de emergência	NC
12.60.1	O desacionamento deve ser possível apenas como resultado de uma ação manual intencionada sobre o acionador, por meio de manobra apropriada;	Não há dispositivo de parada de emergência	NC

Quadro 3 - Check list NR-12
 Fonte: (Autoria própria, 2017)

A seguir alguns exemplos dos componentes do equipamento analisado. A figura 12 apresenta um equipamento sem a parada de emergência.



Figura 12 - Equipamento original instalado em funcionamento.
Fonte: (Autoria própria, 2017)

A seguir uma alteração no circuito de segurança e a inclusão da parada de emergência na figura.



Figura 13 - Botão de parada de emergência devidamente instalado e sinalizado.
Fonte: (Autoria própria, 2017)

É importante contatar-se a correta sinalização, conforme a NR-26 e as proteções adequadas para garantir a saúde e o bem-estar do operador.

A seguir uma alteração no circuito de segurança e a inclusão da parada de emergência na documentação do equipamento na figura a seguir:

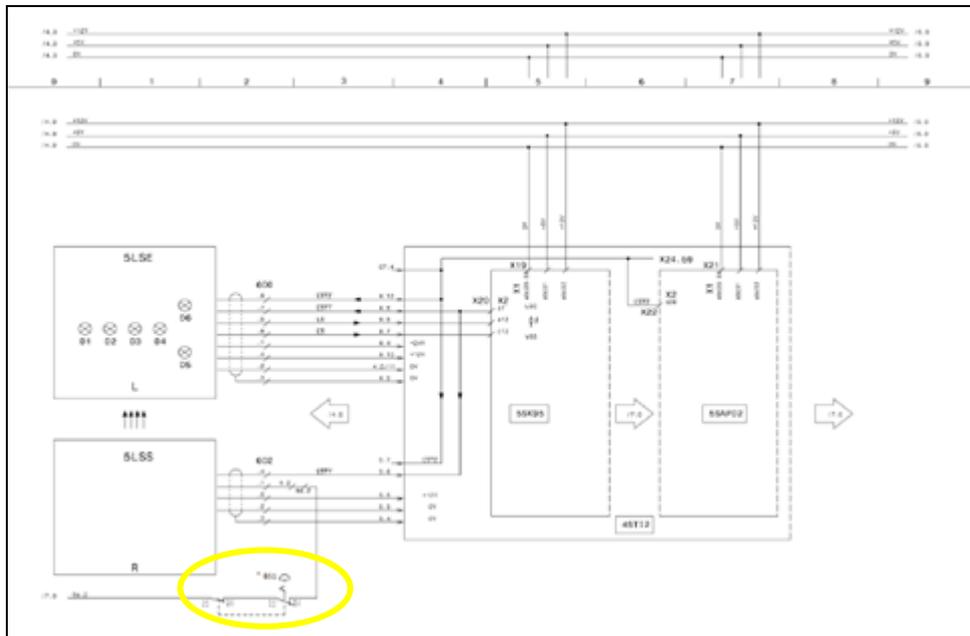


Figura 14 - Esquema elétrico contemplando botão de parada de emergência.
Fonte: (Autoria própria, 2017)

Sistemas de segurança

A seguir aplicou-se o check list do quadro 4, onde verificou-se a sua conformidade ou não referente aos itens dos sistemas de segurança.

12.47	As transmissões de força e os componentes móveis a elas interligados, acessíveis ou expostos, devem possuir proteções fixas, ou móveis com dispositivos de intertravamento, que impeçam o acesso por todos os lados.	O sistema de movimentação da guilhotina é protegido através da carenagem. Porém existem pontos que devem ser enclausurados.	NC
-------	--	---	----

Quadro 4 - Check list NR-12
Fonte: (Autoria própria, 2017)

A seguir verifica-se a proteção fixa original do equipamento, onde é possível o acesso as partes móveis do esquadro, conforme figura a seguir.



Figura 15 - Proteção fixa lateral da mesa do esquadro.
Fonte: (Autoria própria, 2017)

Possibilidade de esmagamento dos membros superiores ao realizar limpeza e ajustes no esquadro móvel conforme item da norma, portanto é necessário alterar a proteção fixa para enclausuramento do mesmo, conforme Figura 16.



Figura 16 - Enclausuramento total do esquadro.
Fonte: (Autoria própria, 2017)

Com o enclausuramento o operador ou uma terceira pessoa, não consegue ter acesso a parte móvel durante o seu funcionamento. É importante que o mesmo seja sempre vistoriado.

A seguir aplicamos o check list do quadro 5, onde verificou-se a sua conformidade ou não referente aos itens dos sistemas de segurança. Em referência ao item 12.38 da NR-12 o equipamento é monitorado por barreira de luz, e dessa forma será verificado se o mesmo atende o Anexo 1, item a) e item b., conforme quadro a seguir

Item	Descrição	Comentários	Situação
12.38	As zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem possuir sistemas de segurança, caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que garantam proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores.	A área de risco é monitorada por uma barreira de luz, o acionamento do movimento perigoso é através de um comando bimanual	P
12.39	Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender aos seguintes requisitos: (Vide prazos no Art. 4ª da Portaria SIT nº 197, de 17 de dezembro de 2010)		
a)	ter categoria de segurança conforme prévia análise de riscos prevista nas normas técnicas oficiais vigentes;	Não há apreciação de risco de acordo coma a NBR 14009 Todos os componentes utilizados no sistema de segurança devem ser certificados por organismo de terceira parte.	F
b)	estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado;	Não há apreciação de risco de acordo coma a NBR 14009	F
c)	possuir conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados;	Não há apreciação de risco de acordo coma a NBR 14009	F
d)	instalação de modo que não possam ser neutralizados ou burlados;	é possível programar a máquina para corte automático (sem o acionamento do bimanual) e acessar com a mão a área de corte pela guilhotina	F

Quadro 5 - Check list NR-12
Fonte: (Autoria própria, 2017)

Em relação ao item 12.39 item d, o equipamento tem um recurso operacional de corte automático onde a cortina de luz não interrompe o funcionamento. Na DIN EN 1010-3, página 12, é descrito que equipamentos desse tipo com sequência de corte automático, uma ESPD suplementar deve ser previsto na sua construção a uma distância de 400 mm a 550 mm do plano de corte e a uma altura de 0 mm a 205 mm acima do plano da mesa, conforme figura abaixo, o primeiro ciclo de corte deve ser iniciado pelo controle bimanual e os demais ciclos são iniciados automaticamente.

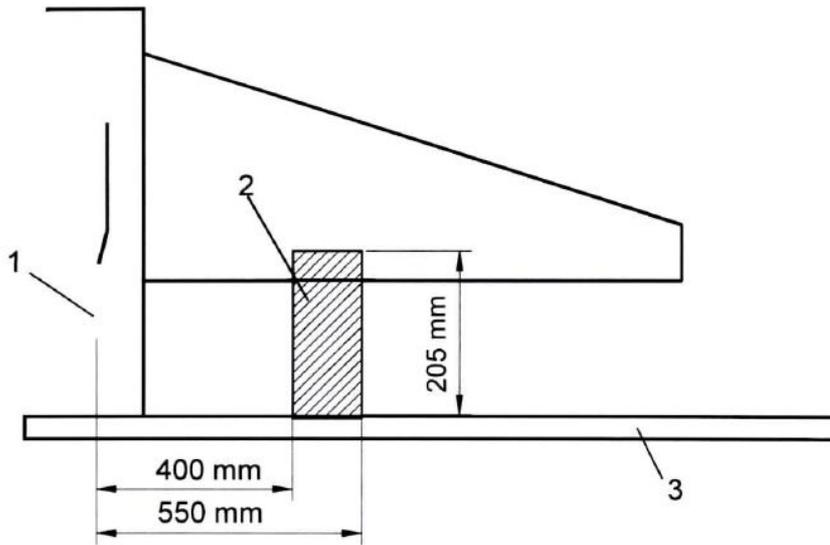


Figura 17 - Posição da barreira de luz adicional

Fonte: (Autoria própria, 2017)

- 1) Área de corte
- 2) Área que deve ser instalado a barreira de luz adicional
- 3) Mesa Frontal

A seguir tem-se o check list que refere-se ao Anexo 1 a norma sobre as distancias de segurança para o uso de detectores de presença optoeletrônicos.

ANEXO I DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA E REQUISITOS PARA O USO DE DETECTORES DE PRESENÇA OPTOELETRÔNICOS			
A) Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo quando utilizada barreira física			
B) Cálculo das distâncias mínimas de segurança para instalação de detectores de presença optoeletrônicos - ESPS usando cortina de luz - AOPD.			
1.	A distância mínima na qual ESPS usando cortina de luz - AOPD deve ser posicionada em relação à zona de perigo, observará o cálculo de acordo com a norma ISO 13855. Para uma aproximação perpendicular a distância pode ser calculada de acordo com a fórmula geral apresentada na seção 5 da ISO 13855, a saber: $S = (K \times T) + C$ Onde: S: é a mínima distância em milímetros, da zona de perigo até o ponto, linha ou plano de detecção; K: é um parâmetro em milímetros por segundo, derivado dos dados de velocidade de aproximação do corpo ou partes do corpo; T: é a performance de parada de todo o sistema - tempo de resposta total em segundos; C: é a distância adicional em milímetros, baseada na intrusão contra a zona de perigo antes da atuação do dispositivo de proteção.	Atende a distância mínima de segurança.	P
1.2	As cortinas devem ser instaladas de forma que sua área de detecção cubra o acesso à zona de risco, com o cuidado de não se oferecer espaços de zona morta, ou seja, espaço entre a cortina e o corpo da máquina onde pode permanecer um trabalhador sem ser detectado.	Com o braço rente a bandeja de alimentação é possível burlar a barreira de luz	F

Quadro 6 - Check list NR-12
Fonte: (Autoria própria, 2017)

No Anexo 1, da norma que regulamenta as distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo quando utilizada barreira física, esse item é proveniente da NBR NM-ISO 13852:2003, onde a sua aplicação é para regulamentar as distâncias de segurança para impedir o acesso a zona de perigo pelos membros superiores.

A) Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo quando utilizada barreira física

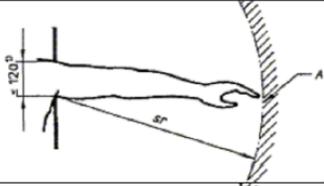
Limitação do movimento	Distância de segurança sr	Ilustração
Limitação do movimento apenas no ombro e axila	≥ 850	

Figura 18 - Distância de segurança para impedir acesso a zona de perigo.
Fonte: (BRASIL, 2017)

A distancia do item X, conforme figura 19, da mesa conforme manual do equipamento é de é de 718 mm, para estar em conformidade com a norma, a barreira física deve ter no mínimo 850 mm, ou seja, com o braço rente à mesa de alimentação é possível acessar a zona de corte sem ser detectado pela barreira de luz, ou seja, burlando o sistema.

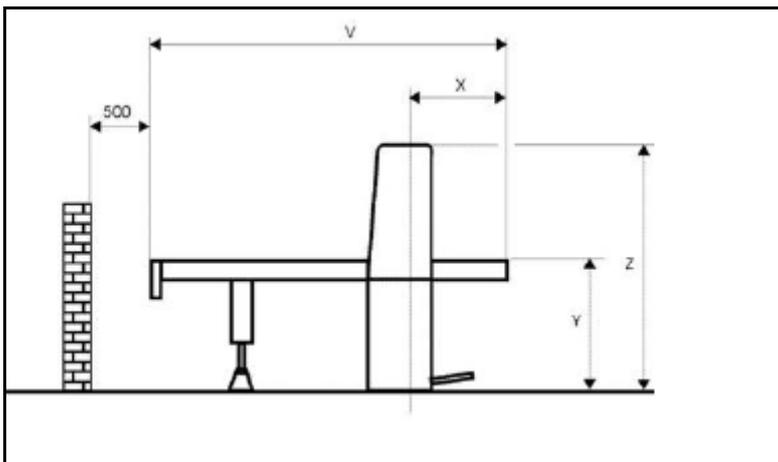


Figura 19 – Dimensões do equipamento
Fonte: (Autoria própria, 2017)

4.2 MEDIDAS DE PREVENÇÃO DE RISCOS

Todos os equipamentos devem ser fiscalizados e adequados a NR-12, com a entrada de equipamentos usados no mercado, é importante que o proprietário se responsabilize pelo adequação do equipamento, pois apesar de ser da mesma origem, de um equipamento novo não é possível atestar a sua conformidade com a NR-12 e trazem um agravante, pois as

condições em que estão sendo comercializadas em comparação com as máquinas novas, no que se refere à tecnologia e ao manutenção dos dispositivos de segurança.

O parágrafo único do art. 184 da CLT, trata da proibição da fabricação, importação, venda, locação e o uso de máquinas e equipamentos que não atendam ao que está no caput do artigo.

Também, é necessário que se faça a capacitação dos operadores de máquinas e equipamentos, pois a comercialização e utilização dessas máquinas ultrapassadas e inseguras, associados à exposição a outros fatores de riscos laborais, refletem em negligências e omissões das empresas (normalmente de pequeno e médio porte) quanto à prevenção da segurança e saúde dos operadores e trabalhadores envolvidos.

Diante desses fatores faz-se necessário sistematizar medidas preventivas capazes de minimizar ou eliminar o risco e a gravidade de não atendimento dos requisitos da Norma Regulamentadora 12, adotando-se:

- Análise de risco observando normas de construção e projeto.
- Enclausuramento das partes móveis da máquina;
- Implementação de barreira de luz e sensores de presença;
- Instalação de dispositivo de parada de emergência;
- Treinamento dos operadores quanto aos novos dispositivos de segurança;

5 CONCLUSÃO

No presente trabalho identificou-se os itens no equipamento que estavam atendendo a NR-12, conforme os resultados e discussões apresentados, o que seriam necessárias executar alterações e levantar os itens que precisam de mudança na sua fabricação como uma barreira de luz complementar para deixar de ter uma zona de perigo que pudesse ser burlada. Os resultados encontrados e constatados são que o equipamento na sua forma original não atende a NR-12, é preciso implementar adequações como instalação de proteções fixas, enclausuramento de partes móveis, e o projeto do equipamento conforme discutido nos resultados, deverá aumentar o tamanho da mesa frontal, impedindo o acesso a área de risco, no ponto onde é possível burlar a barreira de luz, deve-se desabilitar o corte automático e prever uma barreira de luz complementar.

É necessário que haja uma fiscalização nos dispositivos de proteções visando sistematizar medidas preventivas capazes de minimizar ou eliminar o perigo. Estas medidas podem ser o enclausuramento das partes móveis, sinalização, aquisição de cortinas de luzes e/ou sensores de presença, treinamento dos operadores quanto a novos dispositivos de segurança e a instalação de dispositivos de parada de emergência.

Como sugestão para trabalhos posteriores a elaboração de um estudo complementar e até mesmo um anexo específico para o setor gráfico, pois os equipamentos são na sua maioria, importados e seguem a legislação local da sua fabricação. É necessário desenvolver guias setoriais que possa servir de parâmetro para o correto entendimento da norma e que possibilitem o fácil entendimento, demonstrem ocorrências de acidentes nesses equipamentos, sem deixar dúvidas, principalmente para os trabalhadores submetidos a risco nesses equipamentos e aos fiscais do MTE que podem ajudar na elucidação e correta avaliação.

REFERÊNCIAS

- ABIGRAF – **Estudo Setorial da Indústria Gráfica no Brasil 2009**. Disponível em <http://www.setorgrafico.org.br/enquadramento_sindical/Estudo%20Setorial%20da%20Ind%C3%BAstria%20Gr%C3%A1fica%20no%20Brasil-Sebrae.pdf> acessado em 30 de junho de 2017.
- ABIGRAF – **Números da Indústria Gráfica Brasileira Maio / 2017**. Disponível em <www.abigraf.org.br/documents/320> acessado em 30 de junho de 2017.
- BINDER, M.C.P; ALMEIDA, I.M.,2000. **Investigação de Acidentes Do Trabalho**. Mimeo, 30p.
- CIAMPI, J. C. Simoni, **Estudo das condições de trabalho em laboratório de soldagem de uma instituição de ensino profissionalizante**, UFTPR, Curitiba, 2013.
- CORRÊA, M. U. **Sistematização e Aplicações da NR-12 na Segurança em Máquinas e Equipamentos**, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, p. 17-18, 2011, Ijuí – RS.
- BRASIL. **Normas Regulamentadoras**. Trabalho e previdência social. Disponível em: < <http://trabalho.gov.br/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras> >. Acesso em: 30 de junho. 2017a.
- BRASIL. **Norma Regulamentadora 01**. Trabalho e previdência social. Disponível em: <<http://www.mtps.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR01.pdf>>. Acesso em: 20 de janeiro. 2017b.
- BRASIL. **Norma Regulamentadora 10**. Trabalho e previdência social. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR-10-atualizada-2016.pdf>>. Acesso em: 30 de junho. 2017c.
- BRASIL. **Norma Regulamentadora 12**. Trabalho e previdência social. Disponível em: <<http://www.trabalho.gov.br/images//Documentos/SST/NR/NR12/NR12.pdf>>. Acesso em: 30 de junho. 2017d.
- BRASIL. **Norma Regulamentadora 26**. Trabalho e previdência social. Disponível em: < <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR26.pdf> >. Acesso em: 30 de junho. 2017e.

BRASIL.CLT – Consolidação das leis do trabalho.

Disponível em: <<http://www.trtsp.jus.br/geral/tribunal2/LEGIS/CLT/INDICE.html>>. Acesso em: 20 de maio. 2017fBRASIL, Nota Técnica Nº 16 / DSST do MTE de 07 de março de 2005.

BRASIL Nota Técnica Nº 48 /2016 /CGNOR/DSST/SIT de 03 de março de 2016.

BRASIL, Nota Técnica Nº 254 /2016 /CGNOR/DSST/SIT de 21 de setembro de 2016.

BRASIL, Nota Técnica Nº02 /2017/CGNOR/DSST/SIT de 06 de janeiro de 2017.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2a edição rev. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

LIMA, A. C. F.; ECHTERNACHT, E. H. de O. **Uma Reflexão Sobre os Critérios de Prevenção de Riscos na Atividade de Trabalho em Prensas**. Minas Gerais, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132009000300011&script=sci_arttext Acesso em: 30 maio 2017.

LIMA, Rodrigo Gallotti. **Tratamento Descentralizado de Efluentes como Alternativa a Despoluição dos Recursos Hídricos da Região Metropolitana de Aracaju/SE**. Rodrigo Gallotti Lima. São Critóvão, 2008.

MATOSKI, Adalberto. **Apostila de Metodologia Científica**. Curitiba: UTFPR, 2007.

MENDES, R. **Máquinas e acidentes de trabalho**. Brasília: MTE/SIT; MPAS, 2001. 86 p. (Coleção Previdência Social; v. 13).

MOTTER, Abelardo Nunes. **Análise da sinalização e proteção de máquinas em uma instituição de ensino**. Curitiba UTFPR, 2011.

NBR 13759:1996 Segurança de máquinas – **Equipamento de parada de emergência, aspectos funcionais** – princípios de configuração.

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

NBR 14152 - Segurança de máquinas - **Dispositivos de comando bimanuais** - Aspectos funcionais e princípios para projeto.

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

NBR 14153 - Segurança de máquinas - **Partes de sistemas de comando relacionadas à segurança** - Princípios gerais para projeto.

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

NBR NM – 272:2002 – Segurança de máquinas – **Proteções – Requisitos gerais para o projeto e construção de proteções fixas e móveis.**

NBR NM – 273:2002 – Segurança de máquinas – **Dispositivos de intertravamento associados a proteções** – Princípios para projeto e seleção.

NBR NM-ISO 13852:2003 - Segurança de máquinas - **Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores.**

NBR ISO 12100:2010 - **Segurança de máquinas – Princípios gerais de projeto - Avaliação e redução de riscos**

NBR NM –ISO 13854:2003 – Segurança de máquinas – **Folgas mínimas para evitar esmagamento de partes do corpo humano.**

RAAFAT, H.M.N. **Risk Assessment and Machinery Safety**, Journ. Of. Occup. Accident 11 (1989): 37-50.

SALIBA, T. M. **Curso básico de segurança e saúde ocupacional**. São Paulo: LTr. 2004. 453 p.

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.

SPERANDIO, C. A. **Introdução à engenharia de segurança do trabalho**. Apostila do curso de especialização em engenharia de segurança do trabalho. UTFPR – Campus Curitiba, 2016.

VILELA, R. A. G. **Acidentes de trabalho com máquinas** – Identificação de riscos e prevenção. Cadernos Saúde do Trabalhador. UNICAMP, CAMPINAS, São Paulo, Outubro de 2000.

ZOCCHIO, Álvaro. **Prática da prevenção de acidentes: abc da segurança do trabalho**. 7. ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas, 2002. 278 p.

ZOCCHIO, A. & FERREIRA, L. C. **Segurança em Trabalhos com Maquinaria**. São Paulo: LTr, 2002.