

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

**SIMONE AUDA CARBONAR**

**AVALIAÇÃO DE UMA PRENSA DE CORTE E VINCO USANDO  
FERRAMENTAS DE GESTÃO DE RISCOS**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**CURITIBA**

**2015**

**SIMONE AUDA CARBONAR**

**AVALIAÇÃO DE UMA PRENSA DE CORTE E VINCO USANDO  
FERRAMENTAS DE GESTÃO DE RISCOS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial  
para obtenção do título de  
Especialista em Engenharia de  
Segurança do Trabalho, do  
DACOC, da Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador:

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai

**CURITIBA**

**2015**

**SIMONE AUDA CARBONAR**

**AVALIAÇÃO DE UMA PRENSA DE CORTE E VINCO USANDO  
FERRAMENTAS DE GESTÃO DE RISCOS**

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

Curitiba  
2015

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

## DEDICATÓRIA

Aos meus Pais,  
Aos meus Amigos,  
E a todas as pessoas que Amo,  
Sem os quais minha vida não teria Sentido.

## **AGRADECIMENTOS**

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

Em especial agradeço aos Professores, Colegas e Amigos da Universidade Tecnológica do Paraná. A dedicação, esforço e amizade de todas estas pessoas foi o que permitiu a realização deste trabalho.

## RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido à partir da necessidade de adequação de uma máquina de prensa de corte e vinco à legislação vigente da norma NR-12. A máquina está localizada em uma indústria da região Sul do Brasil, em um departamento gráfico, sendo utilizada para a fabricação de caixas de papel cartão. A presente monografia tem por objetivo fazer a avaliação de uma máquina de prensa de corte e vinco usando ferramentas de gestão de riscos. Para tal foram indicados os riscos de acidentes que podem ocorrer em prensas e os perigos inerentes a trabalhos com maquinarias. Também foram aplicadas ferramentas de gestão de riscos para fazer a avaliação, que são um *checklist* baseado na norma NR-12, a análise preliminar de riscos (APR) e uma avaliação de riscos conforme NBR 14153. Como resultados têm-se que a máquina encontra-se 100% em desconformidade com o *checklist* baseado na norma NR-12 e que a máquina apresenta Risco Moderado segundo a análise preliminar de riscos (APR), indicando que é necessário realização de plano de ações a curto prazo e com definição de responsáveis e também as ações necessitam estar de acordo com a categoria de risco encontrada pela análise realizada segundo a norma NBR 14153. Os riscos levantados foram discutidos, analisados e comentados, oferecendo recomendações e sugestões de melhorias para a máquina avaliada.

Palavras-chave: NR-12, gestão de riscos, riscos, perigos, *checklist*.

## **ABSTRACT**

The present work was developed from adaptation necessity of a creasing and cutting machine according to the Brazilian law NR-12. The machine is in an industry located in the South Region of Brazil, in a printing shop department. It is used to make cardboard boxes. This thesis aims to evaluate a creasing and cutting machine using risk management tools. To this end, it was indicated accident risks that can occur in press machines and the hazards inherent to work in machineries. It was also applied risk management tools to do the evaluation, that are a checklist based on NBR 14153, a Preliminary Risk Analysis (PRA) and a risk evaluation according to NBR 14153. As results, they have 100% of the machine is not according to NR-12 legislation and the machine presents Moderate Risk according to Preliminary Risk Analysis (PRA), indicating that is necessary make a short term action plan with responsible person and the actions need to be according to the risk category found in the risk analysis made based on NBR 14153. The risks pointed were discussed, analyzed and commented, indicating recommendations and improvement suggestions for the evaluated machine.

**Keywords:** NR-12, risk management, risks, hazards, checklist.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modelo de APR.....	23
Quadro 2 - Grau de Severidade .....	24
Quadro 3 - Grau de Frequência ou Probabilidade .....	24
Quadro 4 - Índice de Riscos e Gerenciamento das Ações .....	25
Quadro 5 - Aplicação de <i>checklist</i> baseado na Norma NR-12 .....	32
Quadro 6 - Aplicação de <i>checklist</i> baseado na Norma NR-12 .....	33
Quadro 7 - Aplicação de <i>checklist</i> baseado na Norma NR-12 .....	34
Quadro 8 - Aplicação de <i>checklist</i> baseado na Norma NR-12 .....	35
Quadro 9 - Aplicação de <i>checklist</i> baseado na Norma NR-12 .....	37
Quadro 10 - Aplicação de <i>checklist</i> baseado na Norma NR-12 .....	38
Quadro 11 - Aplicação de <i>checklist</i> baseado na Norma NR-12 .....	39
Quadro 12 - Aplicação de <i>checklist</i> baseado na Norma NR-12 .....	40
Quadro 13 - Aplicação de <i>checklist</i> baseado na Norma NR-12 .....	40
Quadro 14 - Aplicação de <i>checklist</i> baseado na Norma NR-12 .....	41
Quadro 15 - APR .....	42



## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Prensa de Corte e Vinco.....	29
Figura 2 - Prensa de Corte e Vinco.....	30
Figura 4 - Categoria de Risco .....	31
Figura 3 - Parte atrás da Prensa .....	36

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Normas técnicas ABNT .....	27
---------------------------------------	----

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1 OBJETIVOS.....	12
1.1.1 Objetivo Geral .....	12
1.1.2 Objetivos Específicos .....	12
1.2 JUSTIFICATIVAS .....	13
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>13</b>
2.1 SEGURANÇA E SAUDE DO TRABALHADOR.....	13
2.2 NORMA NR-12 .....	14
2.3 ACIDENTES DE TRABALHO.....	15
2.4 PERIGOS INERENTES A MAQUINARIA.....	17
2.5 RISCOS DE ACIDENTES INERENTES À MAQUINARIA.....	18
2.6 CAUSAS DOS ACIDENTES DO TRABALHO - CONDIÇÕES INSEGURAS	19
2.7 AVALIAÇÃO DE RISCOS .....	20
2.8 FERRAMENTAS DE GESTÃO DE RISCOS .....	21
2.8.1 <i>Checklist</i> baseado na Norma NR-12.....	21
2.8.2 APR .....	22
2.8.3 Análise de riscos segundo NBR 14153 .....	25
2.9 LEGISLAÇÕES SOBRE SEGURANÇA DE MÁQUINAS .....	26
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>28</b>
3.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA .....	28
3.2 LEVANTAMENTO DE CAMPO .....	28
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>32</b>
4.1 <i>Checklist</i> .....	32
4.2 APR .....	42
4.3 CATEGORIAS DE RISCO SEGUNDO NBR 14153 .....	44
4.4 SUGESTÕES DE MELHORIA .....	45
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>46</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>47</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente a NR-12 está sendo bastante discutida entre os empresários e indústrias em todo Brasil. Desde dezembro de 2010, quando foi publicada a Portaria 197, começou uma grande cobrança para adequação de máquinas e equipamentos à Norma NR-12. Este trabalho surgiu da necessidade de adequação de uma máquina prensa de corte e vinco à atual legislação brasileira.

Esta máquina está localizada em uma indústria da região Sul do Brasil, no departamento gráfico e é utilizada em um dos processos de fabricação de caixas feitas de papel cartão. Esta máquina é antiga e provavelmente está com dispositivos de segurança obsoletos com relação às normas atuais.

A Norma NR-12 existe desde 1978 e desde então, não houveram mudanças significativas na Norma até 2010, com a publicação da Portaria 197. Também na CLT artigo 184, trás que "As máquinas e os equipamentos deverão ser dotados de dispositivos de partida e parada e outros que se fizerem necessários para a prevenção de acidentes do trabalho, especialmente quanto ao risco de acionamento acidental."

Apesar de toda legislação existente, observa-se em geral que existem muitas máquinas antigas não adequadas à NR-12 e também muitas máquinas novas sendo feitas com concepção obsoleta.

O presente trabalho visa realizar uma avaliação na máquina de Corte e Vinco de uma empresa da região Sul do Brasil, usando-se ferramentas de gestão de riscos.

### 1.1 OBJETIVOS

#### 1.1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem por objetivo fazer avaliação de uma máquina prensa de corte e vinco usando ferramentas de gestão de riscos.

#### 1.1.2 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral deste trabalho, os seguintes objetivos específicos foram estabelecidos:

- I. Indicar os riscos de acidentes que podem ocorrer em prensas;
- II. Aplicar ferramentas de gestão de riscos para fazer avaliação da máquina.

## 1.2 JUSTIFICATIVAS

Espera-se que as máquinas encontradas na indústria, hoje em dia, apresentem sistemas de segurança que estejam de acordo com a legislação vigente e que garantam a integridade física do trabalhador. Entretanto a maioria dos sistemas de segurança existentes não atuam automaticamente e dependem da ativação do operador. Uma falha de procedimento ou de treinamento podem colocar aumentar o risco de acidente.

Existem também muitas máquinas antigas presentes nas indústrias, sem a devida proteção ao trabalhador, gerando grande quantidade de acidentes de trabalho com afastamento.

É dever do empregador atualizar seu maquinário antigo à legislação vigente e também exigir dos fabricantes que a venda de maquinários novos também atenda à legislação.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 SEGURANÇA E SAUDE DO TRABALHADOR

Quando um trabalhador sai de sua casa para ir ao trabalho, leva consigo conhecimentos, esperanças, expectativas, desejos, suas necessidades e as de sua família, os anseios de uma vida melhor e de promover qualidade de vida para si e para os seus. O local de trabalho, portanto, seria a realização desses sonhos, e não deve ser sinônimo de risco de acidentes e doenças profissionais, que constantemente ceifam sonhos, saúde e, às vezes, vidas. (REIS, 2010)

A segurança do trabalhador, dentro e fora da empresa, não deve ser vista apenas como uma obrigação de cumprimento da lei, mas também como forma de desenvolvimento e valorização do ser humano, do respeito à saúde, à integridade física e ao bem-estar, além de contemplar uma relação salutar entre empregador e empregado, propiciando o desenvolvimento social e humano. (REIS, 2010)

Segurança do trabalho (ou também denominado segurança ocupacional) é um conjunto de ciências e tecnologias que tem o objetivo de promover a proteção do trabalhador no seu local de trabalho, visando a redução de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais. É uma das áreas da segurança e saúde ocupacionais, cujo

objetivo é identificar, avaliar e controlar situações de risco, proporcionando um ambiente de trabalho mais seguro e saudável para as pessoas. (WIKIPEDIA - Segurança do Trabalho, 2015)

Para uma pessoa menos familiarizada com as técnicas de prevenção de acidentes o termo "segurança industrial" lembra proteção de máquinas. Este raciocínio é perfeitamente lógico porque a eliminação dos riscos mecânicos por meio de proteções, foi o princípio do movimento em favor da segurança do trabalho, tal como o conhecemos nos dias de hoje. A eliminação dos riscos de acidentes com máquinas constitui a base de todo bom programa de segurança. (RIBEIRO FILHO, 1974)

## 2.2 NORMA NR-12

Segundo a Norma NR-12, prensas são máquinas utilizadas na conformação e corte de materiais diversos, nas quais o movimento do martelo - punção, é proveniente de um sistema hidráulico ou pneumático, ou de um sistema mecânico, em que o movimento rotativo se transforma em linear por meio de sistemas de bielas, manivelas, conjunto de alavancas ou fusos. (BRASIL, 2010)

A Norma NR-12 foi atualizada em 17 de dezembro de 2010, com uma série de mudanças em relação à versão anterior. A atualização traz explicações bem mais detalhadas sobre as instalações e dispositivos de segurança, o que deve revolucionar a forma com que a segurança dos trabalhadores em relação às máquinas era vista até então. Resultado de um intenso processo tripartite, a nova redação da norma contemplou peculiaridades de diferentes modelos de máquinas e equipamentos presentes nos distintos setores de atividades. Por ter sido revista junto com os fabricantes de máquinas dos respectivos setores, com o setor patronal e com os trabalhadores, a norma obteve uma concepção de segurança em máquinas que se iguala às exigências internacionais, apresentando esclarecimentos mais pontuais sobre os requisitos de segurança. (VILELA, 2011)

Esta melhoria da segurança deve ser uma preocupação importante para todos os responsáveis da indústria (Fabricantes, Empresários, Ministério Público e o do Trabalho e Emprego, Trabalhadores através de seus Sindicatos, a Seguridade Social, entre outros). No entanto, apesar das providências de prevenção intrínseca, que cabem aos fabricantes de máquinas e equipamentos tomarem, para eliminar os riscos que possam gerar danos aos que irão operá-los, subsistem, na maioria dos casos, perigos que

podem colocar os operadores em situações risco. Estes riscos quando não reduzidos a níveis aceitáveis, devem ser isolados dos operadores por protetores que permitem manter uma distância de segurança mínima das zonas de perigo. (SESI, 2012)

### 2.3 ACIDENTES DE TRABALHO

Os prejuízos que os acidentes de trabalho causaram ao Brasil, são de tal monta que todos os cidadãos deveriam compreender a necessidade de preveni-los. Indubitavelmente os acidentes oferecem um sério obstáculo ao desenvolvimento socioeconômico de um país, porque debilitam o trabalhador e restringem a sua capacidade de produção. (RIBEIRO FILHO, 1974)

Dados do Sistema Federal de Inspeção do Trabalho – FIT, demonstraram que, no período de 2002 a 2005, 15% dos acidentes de trabalho registrados no Brasil envolveram interfaces com máquinas – entre elas, prensas e equipamentos similares, responsáveis por 21% desses acidentes, caracterizados como graves, com mutilações e mortes (DEUSDARÁ, 2005).

Acidentes com trabalhos em maquinarias são eventos anormais ocorridos durante a operação, e ocasionados por falhas nas máquinas ou de outros equipamentos, dos operadores ou do processo, e que podem resultar em: (ZOCCHIO, 2002)

- ferimentos nos operadores e eventualmente em terceiros;
- danos nas máquinas ou no equipamento em que ocorreu;
- interrupção do trabalho do engenho afetado ou mesmo de um setor do trabalho;
- algum tipo de perda para a empresa, em seus recursos humanos, materiais e financeiros;
- prejuízos diversos para a sociedade.

Esses acidentes devem sempre ser entendidos como anormalidades operacionais. Essas anormalidades devem ser identificadas para que se possa adotar medidas corretivas de suas causas e prevenir a repetição de tais eventos na operação em que ocorreram e em outras semelhantes. (ZOCCHIO, 2002)

Do levantamento documental e bibliográfico, ampliado e atualizado, foram, preliminarmente, identificados os seguintes dados de acidentes graves e incapacitantes em prensas e similares:

- estudo realizado na Zona Norte do Município de São Paulo mostrou que os acidentes graves de mão e dedos foram causados, principalmente, por máquinas e equipamentos da indústria metalúrgica. A Construção Civil e a Indústria Gráfica alinharam-se, juntamente com a Indústria Metalúrgica, dentre as que causaram o maior número de acidentes do trabalho naquela região; (SANTOS, 1990)
- as respostas mais completas e detalhadas, oriundas daquela mesma região do Município de São Paulo foram obtidas pelo Engenheiro Luiz Felipe Silva, e são descritas em sua Dissertação de Mestrado em Saúde Pública, apresentada à Universidade de São Paulo. Estudando o problema específico dos acidentes de trabalho com máquinas, o autor verificou que as máquinas foram responsáveis por 25% de todos os acidentes de trabalho graves ocorridos na região, destacando-se em primeiro lugar as prensas, seguidas em ordem decrescente por “máquinas inespecíficas”, serras, cilindros/calandras, máquinas para madeira, máquinas de costura, impressoras, guilhotinas, tornos, máquinas para levantar cargas, esmeris, politrizes, injetoras de plástico, máquinas têxteis, dentre outras de mais baixa ocorrência; (SILVA, 1995)
- na produção de 196 acidentes graves com máquinas, dentre os quais, 67 casos com amputação de dedos ou mão, as prensas destacaram-se, mais uma vez, sendo responsáveis por 36% dos acidentes seguidos de amputação. As serras, as guilhotinas e as máquinas para madeira constituíram o grupo de máquinas responsável pela maioria dos acidentes graves; (SILVA, 1995)
- as prensas foram responsáveis por 42% dos casos de esmagamento de dedos ou mão, seguidas das impressoras e guilhotinas; (SILVA, 1995)
- naquela região do Município de São Paulo, as atividades econômicas que mais se destacaram em termos de incidência de acidentes de trabalho graves com máquinas foram, em ordem decrescente: indústria mecânica e de material elétrico e eletrônico, indústria metalúrgica, comércio varejista, construção civil, indústria de artefatos plásticos, indústria gráfica e editorial, indústria de produtos alimentícios, indústria têxtil, indústria de papel e papelão e indústria da madeira. (SILVA, 1995)

Na experiência do Sindicato dos Metalúrgicos de Osasco, “operando máquinas que necessitam de manutenção, que não possuem dispositivos de proteção ou que,



mesmo os tendo, são adulteradas para trabalhar mais rápido, aumentando a produção, milhares de trabalhadores foram e continuam sendo mutilados. A falta de treinamento adequado para manipular equipamentos também é um dos fatores que implicam mutilações.” (SINDICATO DOS METALÚRGICOS DE OSASCO E REGIÃO, 1999).

A Previdência Social calcula, considerando exclusivamente o pagamento de benefícios pelo INSS, um custo anual da ordem de R\$ 11,6 bilhões. Estima-se que o custo indireto, contando despesas operacionais mais despesas na área da saúde e afins, que este custo chegue a R\$ 46,4 bilhões. Estudo realizado pelo Ministério da Previdência indica que cerca de 25% destes acidentes estão relacionados ao trabalho com máquinas e equipamentos, portanto, custos proporcionais da ordem de R\$ 11,6 bilhões de reais. (SESI, 2012)

A conclusão é que, do ponto de vista do Governo, das Empresas e, principalmente, dos Trabalhadores, acreditamos que a prevenção de acidentes através da proteção das máquinas e equipamentos representa, sem dúvida, um custo que vale a pena ser investido. (SESI, 2012)

#### 2.4 PERIGOS INERENTES A MAQUINARIA

Um perigo pode ser qualquer coisa potencialmente causadora de danos — materiais, equipamentos, métodos ou práticas de trabalho. (AGÊNCIA EUROPÉIA PARA A SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO - DEFINIÇÕES)

Perigos em trabalhos com maquinarias existem quando neles se encontram condições e/ou situações que possibilitam a ocorrência de acidentes pessoais e/ou materiais. Esses perigos são características próprias dos mecanismos, dos movimentos da maquinaria, ou de agentes produzidos na operação como pontos: (ZOCCHIO, 2002)

- de prensamento;
- de agarramento;
- de atrito;
- cortantes;
- perfurantes;
- agentes agressivos como centelhas, fragmentos, estilhaços, respingos, poeiras e outros.

Os pontos acima citados requerem a adoção de dispositivos de segurança apropriados para evitar contato dos trabalhadores com alguns deles, ou que venham a

ser atingidos por outros agentes agressivos produzidos na operação. Há diversas modalidades de dispositivos de segurança aplicáveis em casos específicos. (ZOCCHIO, 2002)

As ações de puncionagem, cisalhamento e dobramento resultam (quando dá-se) aplicação de uma força em um êmbolo ou pistão, ou ferramentas de corte, para bloquear, recortar, estampar, puncionar, raspar metal ou outros materiais. O perigo deste tipo de operação, reside no ponto de operação propriamente dito, onde coloca-se ou retira-se o material. Entre exemplos característicos de equipamentos que operam com punção, corte, dobra podemos citar: prensas de grande potência, prensas manuais, prensas dobradeiras, guilhotinas e tesouras. (RIBEIRO FILHO, 1974)

Estas ações são particularmente perigosas, devido a gravidade da lesão, pois muitas vezes delas resultam amputações ou outras incapacidades permanentes. O perigo maior, como nas ações cortantes, se encontra no ponto de operação. (RIBEIRO FILHO, 1974)

## 2.5 RISCOS DE ACIDENTES INERENTES À MAQUINARIA

Um risco é a possibilidade, elevada ou reduzida, de alguém sofrer danos provocados pelo perigo. (AGÊNCIA EUROPÉIA PARA A SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO - DEFINIÇÕES)

Riscos de acidentes em trabalhos com maquinaria são entendidos como a probabilidade maior ou menor de ocorrência de acidentes, caracterizada e avaliada entre os seguintes exemplos: (ZOCCHIO e FERREIRA, 2002)

- quando pontos perigosos expostos e ao alcance das mãos ou outra parte do corpo do(s) trabalhador(es), com clara probabilidades de ocorrer lesões;
- quando esses pontos perigosos estão isolados do contato com as pessoas e a probabilidade de ocorrer acidentes é desprezível;
- e quando situações perigosas são criadas nas áreas da maquinaria e comprometem a segurança do trabalho, com probabilidade nem sempre grande de ocasionar acidentes, mas é evidente que ela existe. (ZOCCHIO e FERREIRA, 2002)

## 2.6 CAUSAS DOS ACIDENTES DO TRABALHO - CONDIÇÕES INSEGURAS

Condições inseguras nos locais de trabalho são as que comprometem a segurança. Em outras palavras, são falhas, defeitos, irregularidades técnicas, carência de dispositivos de segurança, desorganização etc. que põem em risco a integridade física e/ou saúde das pessoas e a própria segurança das instalações e dos equipamentos. A falta de proteções adequadas a máquina e outros equipamentos, que evitem que as pessoas venham a ter contato com os pontos perigosos ou que sejam atingidas em caso de qualquer acontecimento anormal, é condição insegura responsável por um número elevado de acidentes de graves consequências. (ZOZZHIO, 2002)

Existem dispositivos de proteções instalados que, por desconhecimento de quem os projetou ou construiu, não correspondem totalmente aos requisitos da segurança do trabalho. Alguns são danificados após a instalação, não são reparados e passam a comprometer a segurança. Outros ainda acusam defeitos que não são percebidos, deixando, por conseguinte, de proporcionar a devida segurança. São três exemplos de condições inseguras, mais inseguras que outras, pois dão às pessoas falsa sensação de segurança. Portanto, quem projeta ou constrói dispositivos de proteção para máquinas, equipamentos em geral e para os outros pontos das instalações e edificações deve conhecer bem os princípios de segurança do trabalho. Quem trabalha ou dirige seções de empresas também deve conhecer suficientemente esses princípios, para impedir a falta ou o mal funcionamento dos protetores indispensáveis à segurança do trabalho. (ZOZZHIO, 2002)

Muitos são os fatores que afetam a atitude e o julgamento de uma pessoa, e até mesmo sua capacidade de concentração. Uma pessoa habilitada às vezes perturbada por problemas mentais, emocionais ou físicos poderá distrair-se provocando a queda da produção e mesmo acidente. (RIBEIRO FILHO, 1974)

A prevenção de acidentes é o propósito primário de um programa de segurança, permitindo a continuidade das operações e a redução dos custos de produção. Neste sentido, a prevenção de acidentes industriais, não é só um imperativo social e humano, senão também um bom negócio. Como prevenir, significa impedir um evento, tomando medidas antecipadas, a análise causal dos acidentes é o mais importante passo na prevenção dos mesmos. (FUNDACENTRO, 1981)

## 2.7 AVALIAÇÃO DE RISCOS

A avaliação de riscos é o processo que mede os riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores decorrentes de perigos no local de trabalho. É uma análise sistemática de todos os aspectos relacionados com o trabalho, que identifica: (AGÊNCIA EUROPÉIA PARA A SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO - AVALIAÇÃO DE RISCOS)

- aquilo que é susceptível de causar lesões ou danos;
- a possibilidade de os perigos serem eliminados e, se tal não for o caso;
- as medidas de prevenção ou protecção que existem, ou deveriam existir, para controlar os riscos.

A avaliação de riscos constitui a base da abordagem comunitária para prevenir acidentes e problemas de saúde profissionais. Existem razões suficientemente válidas para tal. Se o processo de avaliação de riscos - o ponto de partida da abordagem da gestão da saúde e segurança - não for bem conduzido ou não for de todo realizado, as medidas de prevenção adequadas não serão provavelmente identificadas ou aplicadas. (AGÊNCIA EUROPÉIA PARA A SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO - AVALIAÇÃO DE RISCOS)

Todos os anos, milhões de pessoas na UE lesionam-se no local de trabalho ou sofrem de problemas de saúde graves relacionados com o trabalho. É por este motivo que a avaliação de riscos é tão importante, sendo o fator-chave para um local de trabalho saudável. A avaliação de riscos é um processo dinâmico que permite às empresas e organizações implementarem uma política pró-ativa de gestão dos riscos no local de trabalho. (AGÊNCIA EUROPÉIA PARA A SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO - AVALIAÇÃO DE RISCOS)

Pelas razões enumeradas, é fundamental que todas as empresas, independentemente da sua categoria ou dimensão, realizem avaliações regulares. Uma avaliação de riscos adequada inclui, entre outros aspectos, a garantia de que todos os riscos relevantes são tidos em consideração (não apenas os mais imediatos ou óbvios), a verificação da eficácia das medidas de segurança adoptadas, o registo dos resultados da avaliação e a revisão da avaliação a intervalos regulares, para que esta se mantenha

actualizada. (AGÊNCIA EUROPÉIA PARA A SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO - AVALIAÇÃO DE RISCOS)

O processo de gerenciamento de riscos, como todo procedimento de tomada de decisões, começa com a identificação e análise de um problema. No caso da Gerência de Riscos, o problema consiste, primeiramente, em se conhecer e se analisar os riscos de perdas acidentais que ameaçam a organização. A identificação dos riscos é, indubitavelmente, a mais importante das responsabilidades do gerente de riscos. É o processo através do qual, contínua e sistematicamente, são identificadas perdas potenciais (a pessoa, à propriedade e por responsabilidade da empresa), ou seja, situações de riscos de acidentes que podem afetar a organização. (CICCO e FANTAZZINI, 2003)

Na verdade, não existe um método ótimo para se identificar riscos. Na prática, a melhor estratégia será combinar os vários métodos existentes, obtendo-se o maior número possível de informações sobre riscos, e evitando-se assim que a empresa seja, inconscientemente, ameaçada por eventuais perdas decorrentes de acidentes. (CICCO e FANTAZZINI, 2003)

## 2.8 FERRAMENTAS DE GESTÃO DE RISCOS

Para se realizar uma gestão de riscos, existem algumas ferramentas que podem ser utilizadas e devem ser escolhidas de acordo com o tipo de atividade e indústria ou máquina que se queira fazer a análise.

As ferramentas utilizadas neste trabalho são um *Checklist* baseado na Norma NR-12, APR e análise de riscos segundo NBR 14153.

### 2.8.1 *Checklist* baseado na Norma NR-12

Já está consagrada a expressão inglesa *checklist* para a lista de itens a serem verificados em vistoria do que quer que seja. É um sistema útil, mas pouco explorado nas inspeções de segurança. Onde aplicável, como em veículos ou em outros equipamentos, é um excelente instrumento de trabalho. Além de orientar as inspeções para os itens específicos a serem verificados, registra a situação de cada item na ocasião

da inspeção e passa a ser documento para efeito de discussão e tomada de decisão sobre irregularidades que possam ter sido levantadas. (ZOCCHIO, 2002)

Todos os itens previamente relacionados no *checklist* devem ser cuidadosamente inspecionados. Se a empresa quiser saber como anda sua segurança em relação às Normas Regulamentadoras - NR - do Ministério do Trabalho, basta que o serviço de segurança prepare um *checklist* nos moldes propostos e adote como itens de inspeção os itens das NRs. O mesmo poderá ser feito em relação a outras normas técnicas de segurança. (ZOCCHIO, 2002)

Foi montado um *checklist* com alguns itens da Norma NR-12. Os itens foram escolhidos de acordo com o tipo de máquina a ser avaliada, no caso uma prensa de corte e vinco. Na NR-12 existem itens para máquinas em geral e também um anexo específico para prensas. Foram utilizados para a montagem do *checklist* itens relativos a máquinas em geral e também do anexo.

### 2.8.2 APR

Análise Preliminar de Riscos, consiste no estudo, durante a fase de concepção ou desenvolvimento prematuro de um novo sistema, com o fim de determinar os riscos que poderão estar presentes na fase operacional do mesmo. A APR é normalmente uma revisão superficial de problemas gerais de segurança; no estágio em que é desenvolvida, podem existir ainda poucos detalhes finais de projeto, sendo ainda maior a carência de informação quanto aos procedimentos, normalmente definidos mais tarde. Para análises detalhadas ou específicas, necessárias posteriormente, deverão ser usados os outros métodos de análise previstos. (CICCO e FANTAZZINI, 2003)

Os seguintes passos podem ser seguidos, no desenvolvimento de uma APR:

- 1) Rever problemas conhecidos - revisar a experiência passada em sistemas similares ou analógicos, para a determinação de riscos que poderão estar presentes no sistema que está sendo desenvolvido;
- 2) Revisar a missão - ou seja, os objetivos, as exigências de desempenho, as principais funções e procedimentos, os ambientes onde se darão as operações;

- 3) Determinar os riscos principais - quais serão os riscos principais, com potencialidade para causar direta e imediatamente lesões, perda de função, danos a equipamentos, perda de material;
- 4) Determinar os riscos iniciais e contribuintes - para cada risco principal detectado, elaborar uma série de riscos, determinando-se os riscos iniciais e contribuintes;
- 5) Revisar os meios de eliminação ou controle dos riscos - elaborar uma revisão dos meios possíveis, procurando as melhores opções compatíveis com as exigências do sistema;
- 6) Analisar os métodos de restrição de danos - devem ser considerados os métodos possíveis mais eficientes na restrição geral dos danos, no caso de perda de controle sobre os riscos;
- 7) Identificar quem levará a cabo as ações corretivas - identificar claramente os responsáveis pelas ações corretivas, designando as atividades que cada unidade deverá desenvolver. (CICCO e FANTAZZINI, 2003)

Modelo para elaboração de uma APR:

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS – .....

RISCOS	CAUSA	CONSEQUÊNCIAS	FREQ.	SEV.	RIS.	RECOMENDAÇÕES

**Quadro 1 - Modelo de APR**

**fonte: FARIA, 2011**

O Quadro 1 mostra um modelo de APR, onde deverão ser listados os riscos existentes na atividade, causas e consequências decorrentes de cada risco. Os graus de Severidade são estipulados avaliando-se o tipo de acidente que pode ocorrer, de acordo com o descrito no Quadro 2.

<b>SEVERIDADE</b>			
<b>GRAU</b>	<b>EFEITO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>AFASTAMENTO</b>
01	Leve	Acidentes que não provocam lesões (batidas leves, arranhões).	Sem afastamento.
02	Moderado	Acidentes com afastamento e lesões não incapacitantes (pequenos cortes, torções leves).	Afastamento de 01 a 30 dias.
03	Grande	Acidentes com afastamentos e lesões incapacitantes, sem perdas de substâncias ou membros (fraturas, cortes profundos)	Afastamento de 31 a 60 dias.
04	Severo	Acidentes com afastamentos e lesões incapacitantes, com perdas de substâncias ou membros (perda de parte do dedo).	Afastamento de 61 a 90 dias.
05	Catastrófico	Morte ou invalidez permanente.	Não há retorno à atividade laboral.

**Quadro 2 - Grau de Severidade**

fonte: FARIA, 2011

<b>FREQUÊNCIA OU PROBABILIDADE</b>			
<b>GRAU</b>	<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>FREQUÊNCIA</b>
01	Improvável	Baixíssima probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada 02 anos
02	Possível	Baixa probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada 01 ano
03	Ocasional	Moderada probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada semestre
04	Regular	Elevada probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada 03 meses
05	Certa	Elevadíssima probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez por mês

**Quadro 3 - Grau de Frequência ou Probabilidade**

fonte: FARIA, 2011

O grau de Frequência ou Probabilidade é estipulado utilizando-se o Quadro 3 e avaliando-se a probabilidade de ocorrência do acidente para cada risco encontrado.

O Índice de Risco e Gerenciamento das Ações é calculado, multiplicando-se o grau de severidade e o grau de frequência. Utilizando o Quadro 4, pode-se estabelecer o Nível de Ações a serem tomadas.



ÍNDICE DE RISCO E GERENCIAMENTO DAS AÇÕES		
ÍNDICE DE RISCO	TIPO DE RISCO	NÍVEL DE AÇÕES
até 03 (severidade < 03)	Riscos Triviais	Não necessitam ações especiais, nem preventivas, nem de detecção.
de 04 a 06 (severidade < 04)	Riscos Toleráveis	Não requerem ações imediatas. Poderão ser implementadas em ocasião oportuna, em função das disponibilidades de mão de obra e recursos financeiros.
de 08 a 10 (severidade < 05)	Riscos Moderados	Requer previsão e definição de prazo (curto prazo) e responsabilidade para a implementação das ações.
de 12 a 20	Riscos Relevantes	Exige a implementação imediata das ações (preventivas e de detecção) e definição de responsabilidades. O trabalho pode ser liberado p/ execução somente c/ acompanhamento e monitoramento contínuo. A interrupção do trabalho pode acontecer quando as condições apresentarem algum descontrole.
> 20	Riscos Intoleráveis	Os trabalhos não poderão ser iniciados e se estiver em curso, deverão ser interrompidos de imediato e somente poderão ser reiniciados após implementação de ações de contenção.

**Quadro 4 - Índice de Riscos e Gerenciamento das Ações**

**fonte: FARIA, 2011**

### 2.8.3 Análise de riscos segundo NBR 14153

O item 12.39 da norma NR-12 traz que:

Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender aos seguintes requisitos: a) ter categoria de segurança conforme prévia análise de riscos prevista em normas técnicas oficiais vigentes. (BRASIL, 2010)

Neste trabalho, considerou-se realizar esta análise de riscos, pois é referenciada no item 12.39 da NR-12.

## 2.9 LEGISLAÇÕES SOBRE SEGURANÇA DE MÁQUINAS

A Convenção 119 da OIT - Organização Internacional do Trabalho – de 25 de Junho de 1963 e Promulgada no Brasil pelo Decreto 1.255 /94 prevê que os países signatários deverão proibir a venda, a locação e utilização de máquinas que apresentem riscos aos usuários, decorrentes dos movimentos mecânicos perigosos tais como partes móveis, zonas de operação e transmissão de força.

A Norma Regulamentadora nº 12 da Portaria nº 3.214/1978 do Ministério do Trabalho e Emprego - “Máquinas e equipamentos” estabelece critérios básicos sobre:

- as instalações e áreas de trabalho das máquinas;
- os dispositivos de acionamento de partida e parada de emergência das máquinas;
- sobre a proteção de máquinas;
- sobre mesas e assentos;
- sobre a proibição da fabricação, importação, venda e locação de máquinas sem os dispositivos de segurança;
- sobre a manutenção e operação de máquinas;

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) possui normas relacionadas à segurança com máquinas, as principais normas são:

**Tabela 1 - Normas técnicas ABNT**

Norma	Descrição
NBR 13029/97	Dispositivos de intertravamento associados a proteções, princípios para projeto e seleção;
NBR 14152/98	Dispositivos de comando bi-manuais aspectos funcionais e princípios para projeto;
NBR 13761/96	Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores;
NBR 13758/96	Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros inferiores;
NBR 13759/96	Equipamentos de parada de emergência – Aspectos funcionais – princípios para projeto;
NBR 14009/97	Princípios para apreciação de riscos;
NBR 13760/96	Folgas mínimas para evitar esmagamento de partes do corpo humano;
NBR 14153/98	Partes de sistemas de comando relacionados à segurança;
NBR 14154/98	Prevenção de partida inesperada;
NBR 14191-1/98	Redução dos riscos à saúde resultantes de substâncias perigosas emitidas por máquinas;
NBR 13928/97	Requisitos gerais para o projeto e construção de proteções fixas e móveis;
NBR 13970/97	Temperatura de superfícies acessíveis – dados ergonômicos;
NBR 13930/97	Prensas Mecânicas: requisitos de segurança;
NBR 13536/95	Máquinas Injetoras para plástico e elastômeros – requisitos técnicos de segurança para projeto, construção e utilização;
NBR 13996/97	Máquinas de moldagem por sopro para artigos ocos de termoplástico – requisitos técnicos de segurança para projeto e construção;
NBR 13181/94	Condições de Segurança em Tupia;
NBR 13865/97	Cilindros de massa alimentícia – requisitos de segurança;
NBR NM 213-1/2000	Conceitos fundamentais, princípios gerais de projeto - Parte 1: Terminologia básica e metodologia;
NBR NM 213-2/2000	Conceitos fundamentais, princípios gerais de projeto. Parte 2: Princípios técnicos e especificações;
NBR NM 272/2001	Proteções - Requisitos gerais para o projeto e construção de proteções fixas e móveis;
NBR NM 273/2001	Dispositivos de intertravamento associados à proteções - Princípios para projeto e seleção;
NBR 13852/2003	Distância de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores;
NBR 13853/2003	Distância de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros inferiores;
NBR 13854/2003	Folgas mínimas para evitar esmagamento de partes do corpo humano.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Para desenvolvimento do presente trabalho, foram levantadas referências bibliográficas sobre trabalhos com maquinarias, riscos e perigos presentes em trabalhos com máquinas e acidentes, bem como a legislação existente que visa a adequação das máquinas aos mais altos padrões de segurança.

Foram também pesquisadas ferramentas de gestão de riscos para serem aplicadas em uma máquina prensa de corte e vinco do tipo "boca de sapo".

#### 3.2 LEVANTAMENTO DE CAMPO

O presente trabalho surgiu da necessidade de adequações de segurança em uma máquina Prensa de Corte e Vinco de uma indústria gráfica situada na região Sul do Brasil.

A máquina prensa de Corte e Vinco, do tipo "Boca de Sapo" estudada, é utilizada na fabricação de caixas de papel cartão. As folhas de papel cartão são colocadas manualmente na prensa, que possui um faqueiro com facas e canaletas devidamente posicionadas que cortam e moldam as caixas de papel. Cada modelo de caixa que se deseja produzir possui um faqueiro específico, para proporcionar os cortes e vincos necessários para a montagem da caixa.

Hoje em dia existem impressoras que fazem a impressão das artes no papel cartão e na sequência ocorrem a secagem e o corte e vinco do material, automaticamente, sem a necessidade de um operador para colocação de folhas. Também existem máquinas que fazem somente o corte e vinco com alimentação automática das folhas.

Para adequação à norma NR-12, e considerando os modelos de caixas feitos que se deseja fabricar, uma solução seria a aquisição de duas impressoras automáticas ou máquina de corte e vinco com alimentação automática. Porém, analisando-se a escala de produção, essas soluções se tornaram economicamente inviáveis. Então, optou-se pela adequação da máquina existente na gráfica.

Após levantamento bibliográfico e estudo aprofundado sobre a norma NR-12, foram escolhidas três ferramentas de gestão de riscos para aplicação na prensa de corte e vinco. São elas um *Checklist* baseado na norma NR-12, a APR (Análise Preliminar de Risco) e uma análise de riscos segundo a NBR 14153.

Foi acompanhada a operação da máquina, em funcionamento normal, observando-se como as atividades eram desenvolvidas pelo operador e após, foi observada a parte mecânica da prensa. Com base nas observações, foram aplicadas as três ferramentas de gestão de riscos.

A figura 1 e a figura 2 mostram a prensa de corte e vinco analisada neste trabalho.



**Figura 1 - Prensa de Corte e Vinco**

fonte: O autor (2015)



**Figura 2 - Prensa de Corte e Vinco**

fonte: O autor (2015)

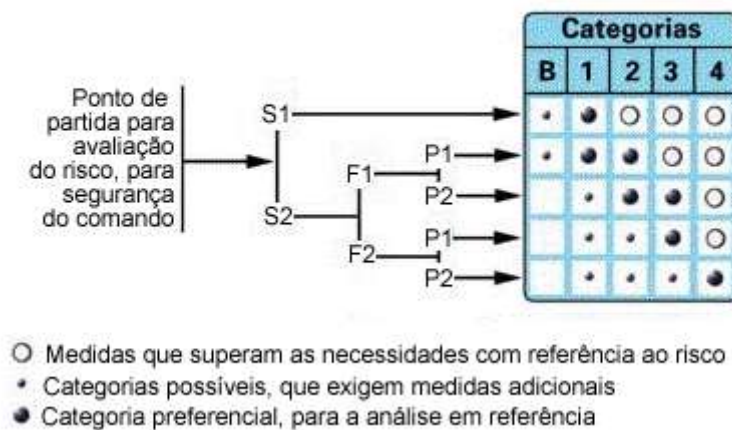
As figuras 1 e 2 mostram a prensa de Corte e Vinco. Pode-se observar a existência de transmissões de força sem proteções, proteção fixa ao redor da máquina, que permite acesso de pessoas. Há um pedal para acionamento e parada da máquina e botão de emergência.

Para realização da análise riscos segundo a NBR 14153, foram efetuadas três perguntas para a seleção da categoria:

- 1) Qual a severidade do ferimento que pode ocorrer?
  - a) S1 se o ferimento for leve
  - b) S2 se o ferimento for sério
- 2) Qual a frequência e/ou tempo de exposição ao perigo?
  - a) F1 se raro ou relativamente frequente
  - b) F2 se frequência for contínua e/ou tempo de exposição for longo
- 3) Qual a possibilidade de evitar o perigo?
  - a) P1 se possível em condições específicas
  - b) P2 se for quase nunca possível

Utilizou-se então a Figura 4, para a definição da Categoria de risco da máquina.

### Categorias de risco



**Figura 3 - Categoria de Risco**

**fonte: ABNT - NBR 14153:2008**

Com os resultados das perguntas e utilizando a figura 4, é obtida a categoria preferencial de risco. Essa categoria de risco será utilizada futuramente para especificação dos equipamentos de segurança a sua maneira de instalação.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 CHECKLIST

Como primeiro critério de avaliação da máquina prensa de corte e vinco, foi aplicado um *checklist* baseado na norma NR-12. Nos quadros abaixo pode-se observar a aplicação do *checklist*:

Item da NR-12	Descrição	Situação		
		Sim	Não	Observação
12.6	Nos locais de instalação de máquinas e equipamentos, as áreas de circulação estão devidamente demarcadas e em conformidade com a normas técnicas oficiais ?		X	Não há demarcação de área.
12.15	Estão aterrados, 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?		X	
12.18	Os quadros de energia das máquinas e equipamentos atendem os seguintes requisitos mínimos de segurança: a) possuir porta de acesso, mantida permanentemente fechada; b) possui sinalização quanto ao perigo de choque elétrico e restrição de acesso por pessoas não autorizadas; c) ser mantidos em bom estado de conservação, limpos e livres de objetos e ferramentas; d) possuir proteção e identificação dos circuitos;e e) atender ao grau de proteção adequado em função do ambiente de uso.		X	O quadro elétrico encontrado estava trancado, porém não apresentada sinalização de risco de choque elétrico. Também não havia identificação dos circuitos.

**Quadro 5 - Aplicação de *checklist* baseado na Norma NR-12**

fonte: O autor (2015)

Pode-se observar no quadro 5, que os itens da norma NR-12, 12.6 sobre demarcação de área, 12.15 sobre aterramento elétrico e 12.18 sobre quadros de energia, que estão em desconformidade com a norma, mostrando que há risco de circulação de



peças pela área próxima a prensa devido à falta de demarcação da área, também há risco de choque elétrico pela falta de aterramento e também é necessária adequação do quadro elétrico.

Item da NR-12	Descrição	Situação		
		Sim	Não	Observação
12.25	Os comandos de partida ou acionamento das máquinas possuem dispositivos que impeçam o seu acionamento automático ao serem energizadas?		X	
12.26	São utilizados dispositivos de acionamento bimanual, visando manter as mãos do operador fora da zona de perigo?			Não há dispositivos de acionamento bimanual.
12.36	Os componentes de partida, parada, acionamento e outros controles que compõem a interface de operação da máquina operam em extrabaixa tensão de até 25 V em corrente alternada ou de até 60 V em corrente contínua?		X	Componentes operam em 220 V.
12.37	O circuito elétrico do comando de partida e parada do motor de máquinas possuem, no mínimo, dois contadores com contatos positivamente guiados, ligados em série, monitorados por interface de segurança ou de acordo com os padrões estabelecidos pelas normas técnicas nacionais vigentes e, na falta destas, pelas normas técnicas internacionais, se assim for indicado pela análise de risco, em função da severidade de danos e frequência ou tempo de exposição ao risco?		X	Não possui dois contadores ligados em série no quadro elétrico.

#### Quadro 6 - Aplicação de *checklist* baseado na Norma NR-12

fonte: O autor (2015)

No quadro 6, pode-se observar que a máquina não possui dispositivo que impeça seu acionamento automático em caso de ser energizada, no item 12.25. Também a máquina não opera em extrabaixa tensão de até 25V, como pede o item 12.36 da norma NR-12, opera em 220 V. Para o item 12.37, a máquina não possui em seu quadro elétrico dois contadores ligados em série, como pede a norma NR-12.

Item da NR-12	Descrição	Situação		
		Sim	Não	Observação
12.40	Os sistemas de segurança, de acordo com a categoria de segurança requerida, exigem rearme, ou reset manual, após a correção da falha ou situação anormal de trabalho que provocou a paralisação da máquina?		X	
12.41	Há proteção especificamente utilizado para prover segurança por meio de barreira física, podendo ser proteção fixa (que deve ser mantida em sua posição de maneira permanente ou por meio de elementos de fixação que só permitam sua remoção ou abertura com o uso de ferramentas) ou proteção móvel (que pode ser aberta sem o uso de ferramentas, geralmente ligada por elementos mecânicos à estrutura da máquina ou a um elemento fixo próximo, e deve se associar a dispositivos de intertravamento)?		X	

**Quadro 7 - Aplicação de *checklist* baseado na Norma NR-12**

fonte: O autor (2015)

No quadro 7, pode-se observar que o item 12.40 está em desacordo com a norma. A máquina, quando parada com o botão de emergência, não necessita de reset manual ou rearme para ser acionada novamente.

Também pode-se observar pelas figuras 1 e 2 que a máquina não possui proteção das partes mecânicas, como pede o item 12.41 da NR-12. A parte atrás da prensa, possui livre acesso de uma pessoa durante a operação da máquina.

Item da NR-12	Descrição	Situação		
		Sim	Não	Observação
12.42	Há dispositivos de segurança que, por si só ou interligados ou associados a proteções, reduzam os riscos de acidentes e de outros agravos à saúde, sendo como comandos elétricos ou interfaces de segurança, dispositivos de intertravamento, sensores de segurança, válvulas e blocos de segurança ou sistemas pneumáticos ou dispositivos mecânicos ou dispositivos de validação?		X	A máquina não possui dispositivos mecânicos ou elétricos que impeçam o movimento de prensagem caso seja acionado o botão de emergência. O movimento de prensagem continua até finalização do ciclo da máquina.
12.43	Os componentes relacionados aos sistemas de segurança e comandos de acionamento de parada das máquinas, inclusive de emergência, garantem a manutenção do estado seguro da máquina ou equipamento quando ocorrerem flutuações no nível de energia além dos limites considerados no projeto, incluindo o corte e restabelecimento do fornecimento de energia?		X	A falta de energia não causa a parada imediata da máquina, devido à inércia do movimento da prensa.
12.44	A proteção é móvel quando o acesso a uma zona de perigo é requerido uma ou mais vezes por turno de trabalho? Observando-se que: a) a proteção deve ser associada a um dispositivo de intertravamento quando sua abertura não possibilitar o acesso à zona de perigo antes da eliminação do risco; e b) a proteção deve ser associada a um dispositivo de intertravamento com bloqueio quando sua abertura possibilitar acesso à zona de perigo antes da eliminação do risco.		X	A proteção existente na parte de trás da máquina é fixa. Ela não está ligada a nenhum dispositivo de intertravamento. Na parte da frente da máquina, existe somente um botão de emergência que não para imediatamente a máquina. Não há outro dispositivo de segurança.

### Quadro 8 - Aplicação de *checklist* baseado na Norma NR-12

fonte: O autor (2015)

Como consta no quadro 8, a máquina não possui dispositivo de segurança que reduzam os riscos de acidentes, como comandos elétricos de intertravamento ou cortinas de luz, como pede o item 12.42 da NR-12. Se houver parada usando-se o botão de emergência, a máquina para somente após o ciclo completo de prensagem.

Se houver interrupção de energia elétrica, a máquina continuará em movimento até o ciclo completo de prensagem, em desacordo com o item 12.43 da NR-12.

A parte de trás da máquina pode requerer alguma manutenção mecânica ou limpeza. Porém esta área possui poucas proteções, como pode-se observar na figura 3, então o acesso pode ser feito com a máquina em movimento. Indicando que o item 12.44 também está em desacordo com a norma NR-12.



**Figura 4 - Parte atrás da Prensa**

Na parte frontal da máquina, onde o operador trabalha, é feito muitos acessos à área de risco durante o dia. O operador trabalha continuamente colocando as mãos na área de prensagem. A colocação e a retirada da folha de papel cartão é feita manualmente durante os ciclos de prensagem. Se houver descuido do operador, haverá prensagem de dedos ou mãos facilmente. Existe um botão de emergência, porém se acionado, o movimento só será interrompido após término do ciclo de prensagem. Isso mostra desconformidade com o item 12.44 da NR-12.

Item da NR-12	Descrição	Situação		
		Sim	Não	Observação
12.45	As máquinas e equipamentos são dotados de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento? Estes devem: a) operar somente quando as proteções estiverem fechadas; b) paralisar suas funções perigosas quando as proteções forem abertas durante a operação; e c) garantir que o fechamento das proteções por si só não possa dar início às funções perigosas	-	-	A máquina não possui proteções móveis.
12.46	Os dispositivos de intertravamento com bloqueio associados às proteções móveis das máquinas e equipamentos só permitem a operação enquanto a proteção estiver fechada e bloqueada? É mantida a proteção fechada e bloqueada até que tenha sido eliminado o risco de lesão devido às funções perigosas da máquina ou do equipamento?			
12.47	As transmissões de força e os seus componentes móveis, a elas interligados, acessíveis ou expostos, possuem proteções fixas, ou móveis com dispositivos de intertravamento, que impeçam o acesso por todos os lados?		X	

**Quadro 9 - Aplicação de *checklist* baseado na Norma NR-12**

fonte: O autor (2015)

No quadro 9, mostra que os itens 12.45 e 12.46 não se aplicam pois a máquina não possui proteções móveis. Se houvesse, essas deveriam possuir sistema de intertravamento, que só permitissem o funcionamento com elas devidamente fechadas.

Observando-se a figura 3, pode-se notar transmissões de força sem proteções fixas ou móveis que impeçam acesso por todos os lados, como pede o item 12.47 na norma NR-12 descrito no quadro 10.

Item da NR-12	Descrição	Situação		
		Sim	Não	Observação
12.48	As máquinas e equipamentos não oferecem risco de ruptura de suas partes, projeção de materiais, partículas ou substâncias?	X		Não há risco de projeção de materiais.
12.49	As proteções atendem aos seguintes requisitos de segurança? a) cumprem sua funções durante a vida útil da máquina; b) são constituídas de material resistente e adequado à contenção de projeção de peças, materiais e partículas; c) fixação firme e garantem estabilidade e resistência mecânica; d) não criam pontos de esmagamento; e) não possuem extremidades ou arestas cortantes; f) resistem às condições ambientais do local g) impedem que possam ser burladas.		X	A proteção fixa existente na parte de trás da máquina não é o suficiente para impedir o acesso à zona de perigo.
12.51	Durante a utilização das proteções distantes, há possibilidade de alguma pessoa ficar na zona de perigo?		X	Há possibilidade de alguma pessoa ficar na zona de perigo.

**Quadro 10 - Aplicação de *checklist* baseado na Norma NR-12**

fonte: O autor (2015)

No quadro 10, item 12.48 está em conformidade com a norma, visto que esta atividade não possui risco de projeção de materiais, partículas ou substâncias.

O item 12.49 do quadro 11, fala sobre os requisitos de segurança das proteções e analisando-se a proteção fixa existente na parte de trás da prensa, pode-se claramente notar que a proteção permite acesso à zona de perigo, ficando esse item em desacordo com a norma NR-12 e também permite que alguma pessoa permaneça nesta zona de perigo durante a utilização da máquina, em desacordo também com o item 12.51 da norma.

Item da NR-12	Descrição	Situação		
		Sim	Não	Observação
12.55	A máquina possui projeto, diagrama ou representação esquemática dos sistemas de segurança, com as respectivas especificações técnicas em língua portuguesa?		X	
12.55.1	Possui ART de profissional legalmente habilitado?		X	
12.58	Os dispositivos de parada de emergência são: a) selecionados, montados e interconectados de forma a suportar as condições de operação, b) usados como medida auxiliar, c) de fácil acionamento pelo operador ou outros, d) prevalece sobre todos os outros comandos e) provocam a parada imediata da máquina f) mantidos sob monitoramento por meio de sistemas de segurança, g) em perfeito estado de funcionamento		X	Acionando o botão de emergência não ocorre parada imediata da máquina. Devido à inércia, movimento de prensagem continua até completar o ciclo.

**Quadro 11 - Aplicação de *checklist* baseado na Norma NR-12**

fonte: O autor (2015)

Para o item 12.55 do quadro 11, onde pede-se projeto, diagrama ou representação esquemática dos itens de segurança, não foi encontrado nenhum manual da máquina ou esquema elétrico ou de dispositivos de segurança, ficando esse item em desconformidade com a norma NR-12. Também não foi encontrada ART de profissional legalmente habilitado para esta máquina, não atendendo ao item 12.55.1 da norma NR-12.

Na aplicação do item 12.58 do *checklist*, como mostrado no quadro 12, observamos que o dispositivo de parada de emergência não provoca a parada imediata da máquina, ficando em desacordo com a norma NR-12.

Anexo VIII - NR12	Descrição - Prensa e Similares	Situação		
		Sim	Não	Observação
2	Sistemas de segurança nas zonas de prensagem			
2.1 a	Os sistemas de segurança nas zonas de prensagem possuem enclausuramento da área de prensagem?			
2.1 b	Os sistemas de segurança das zonas de prensagem possuem ferramenta fechada?			
2.1 c	Os sistemas de segurança das zonas de prensagem possuem cortina de luz com redundância?		X	
2.1.1	Há proteções fixas para impossibilitar acesso a zonas de perigo não supervisionadas?			
2.1.3	Os itens de segurança dos itens 2.1 c e 2.1.1 são de categoria 4 , conforme NBR 14153?			

### Quadro 12 - Aplicação de *checklist* baseado na Norma NR-12

fonte: O autor (2015)

No quadro 12 inicia-se o *checklist* com itens do anexo VIII da norma NR-12. Este anexo trata especificamente de Prensas e Similares.

O item 2 do quadro 12 trata de sistemas de segurança da zona de prensagem, e observando-se a máquina nota-se que não há enclausuramento da área de prensagem, nem ferramenta fechada ou cortinas de luz ou proteções fixas que impossibilitam o acesso de dedos e mãos na zona de perigo, ficando esse item em desconformidade com a norma NR-12.

Anexo VIII - NR12	Descrição - Prensa e Similares	Situação		
		Sim	Não	Observação
4.1	A prensa mecânica excêntrica com freio e embreagem pneumático é comandada por válvula de segurança específica com fluxo cruzado, monitoramento dinâmico e livre de pressão residual?		X	
4.1.1	A prensa possui sistema de rearme manual, incorporado à válvula de segurança ou em outro componente do sistema, de modo a impedir acionamento adicional em caso de falha?		X	

### Quadro 13 - Aplicação de *checklist* baseado na Norma NR-12

fonte: O autor (2015)



A prensa em questão é uma prensa mecânica excêntrica, mas não é comandada por válvula de segurança com fluxo cruzado. Ficando desconforme nos itens 4.1 e 4.1.1 do *checklist* do quadro 13.

Anexo VIII	Descrição - Prensa e Similares	Situação		
		Sim	Não	Observação
7.2	Os pedais de acionamento permitem acesso somente por uma direção e por um pé, e é protegido para evitar acionamento acidental?		X	Pedal permite acionamento acidental.
11	Sistemas de retenção mecânica		X	Não há sistemas de retenção mecânica ou sistemas alternativos que impeça a projeção do conjunto móvel.
11.3	b) O sistema de retenção mecânica é projetado de modo a garantir a resistência à força estática exercida pelo peso total do conjunto móvel a ser sustentado e que impeça sua projeção?			
11.4	Se não é possível uso de sistemas de retenção mecânica, são adotadas medidas alternativas que garantem o mesmo resultado?			

**Quadro 14 - Aplicação de *checklist* baseado na Norma NR-12**

fonte: O autor (2015)

A prensa possui pedal de acionamento, porém este pode ser acessados por qualquer direção, ocasionando acionamento acidental, portanto este item 7.2 do quadro 14 está em desacordo com a norma NR-12.

Essa prensa não possui sistema de retenção mecânica ou qualquer outra medida alternativa que impeça a projeção do conjunto móvel caso seja necessário uma parada de emergência, ficando portanto em desacordo com os item 11 da norma NR-12.

Da aplicação do *checklist* baseado na norma NR-12, identificou-se muitos itens em desconformidade. Pode-se considerar que os itens mais importantes encontrados foram:

- Ausência de demarcação de área;
- Ausência de aterramento elétrico;
- Quadros de energia sem sinalização de risco e sem identificação dos circuitos;

- Máquina não opera em extrabaixa tensão;
- Não possui sistemas de segurança que exijam reset manual;
- Sem proteções adequadas que impeçam o acesso na zona de risco localizada na parte atrás da máquina (engrenagens e transmissão de força);
- Na zona de prensagem, na parte frontal, não há sistema de segurança que permita parada imediata da máquina em caso de emergência;
- Pedal de acionamento permite acionamento acidental da máquina.

#### 4.2 APR

Como segundo critério de avaliação, foi realizada a APR (Análise Preliminar de Riscos), onde foram observadas as atividades realizadas pelo operador da prensa, que são a montagem e troca dos faqueiros e a operação de corte e vinco das folhas de papel cartão. Esta operação de corte e vinco das folhas de papel cartão ocorre ao longo jornada, com movimentos repetitivos, e com algumas poucas paradas para colocação de papel cartão a ser cortado próximo à máquina e paletização do material cortado.

No quadro 15 está a Análise Preliminar de Riscos realizada na Prensa de Corte e Vinco.

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS – Prensa de Corte e Vinco						
RISCOS	CAUSA	CONSEQUÊNCIAS	FREQ.	SEV.	RIS.	RECOMENDAÇÕES
Cortes Superficiais nos membros superiores	Manuseio de facas durante operação do corte e vinco, trocando facas ou	Cortes	4	1	4	Uso de luvas durante o manuseio de facas e troca de faqueiros.
RISCOS	CAUSA	CONSEQUÊNCIAS	FREQ.	SEV.	RIS.	RECOMENDAÇÕES
Prensagem de membros superiores	Não retirada do membro no momento do fechamento da prensa ou descuido do operador.	Perda de dedos ou mão por esmagamento	2	4	8	Instalação de proteção na máquina por cortina de luz.
		Morte	1	5	5	
RISCOS	CAUSA	CONSEQUÊNCIAS	FREQ.	SEV.	RIS.	RECOMENDAÇÕES
Choque elétrico	Contato com parte energizada da máquina.	Choque elétrico	1	1	1	Aterramento correto da máquina. Trabalhar com extra-baixa tensão.
		Queimaduras	1	2	2	
		Morte	1	5	5	

**Quadro 15 - APR**

fonte: O autor (2015)

Pode-se observar que foram encontrados três riscos à atividade de operação da prensa e corte e vinco. O primeiro risco é o de ocorrerem cortes superficiais durante a operação de troca de facas ou faqueiro. A frequência foi classificada com grau 4, com ocorrência regular. O que significa que é grande a probabilidade de ocorrer esse acidente, um a cada 3 meses. A Severidade foi classificada com grau 1, de efeito leve, onde a lesão não necessita de afastamento médico.

Outro risco encontrado foi a prensagem de membros superiores. Esse risco ocorre quando há o fechamento da prensa. Como consequências pode-se ter a perda de dedos ou mão por esmagamento ou em casos mais graves, pode ocorrer morte.

Para a perda de dedos ou mão, a frequência foi classificada como grau 2, como uma ocorrência possível, com frequência de ocorrer o acidente uma vez ao ano. A severidade foi classificada com grau 4, com efeito severo, com acidente com afastamento e com lesões incapacitantes. Como Grau de Risco, tem-se o resultado 8, que pelo Quadro 4 pode-se dizer que a máquina possui Riscos Moderados e que requer ações em curto prazo, com definição de responsáveis pelas ações.

O risco de prensagem de membros superiores também pode ocasionar morte do operador, porém com frequência menor e severidade maior, como pode ser observado na APR (Quadro 15).

O terceiro risco encontrado é o risco de choque elétrico, que pode ocasionar choque elétrico, queimadura ou morte. O grau de risco varia entre 1 e 5, sendo classificado como Riscos toleráveis, de acordo com o Quadro 4, não requerendo ações imediatas.

Pode-se concluir que o risco mais grave existente é o risco de prensagem de membros superiores, requerendo ações imediatas e responsáveis.

Sugere-se primeiramente a adequação das não conformidades relacionadas ao risco de prensagem dos membros superiores, visto que de acordo com a Análise Preliminar de Riscos realizada, este risco foi classificado como Risco Moderado, e requer definição de plano de ação com prazos e responsáveis.

Após sugere-se adequação das demais não conformidades, relacionadas ao risco de choque elétrico e de cortes superficiais nos membros superiores, que ficaram classificados como Riscos Toleráveis pela APR.

### 4.3 CATEGORIAS DE RISCO SEGUNDO NBR 14153

Ao longo da análise da NR-12, observou-se o item 12.39 (a) da norma onde consta que os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender a categoria de segurança conforme prévia análise de riscos prevista nas normas técnicas oficiais vigentes, que no caso é a norma NBR 14153.

Visto esse requisito, decidiu-se também fazer a análise de riscos conforme NBR 14153. Foram feitas as perguntas para a seleção da categoria de risco conforme a norma e obteve-se que:

- 1) A severidade do ferimento é sério (S2), uma vez que a máquina tem potencial de amputar ou gerar outros ferimentos graves;
- 2) A frequência ou tempo de exposição ao perigo foi considerado contínua (F2), uma vez que a prensa é utilizada todo o tempo durante o turno de trabalho;
- 3) A possibilidade de evitar o perigo é quase nunca possível (P2) uma vez que o comando da prensa não possui componentes que possam garantir que não haja movimentos involuntários da parte de fechamento da prensa enquanto o operador estiver manuseando material na zona de prensagem.

Com base nessas respostas, e usando a figura 4, pode-se concluir que este equipamento deve ser considerado de categoria de risco 4. Esta especificação deverá ser utilizada para futura compra e instalação dos componentes elétricos, que deverão atender essa categoria de risco.

#### 4.4 SUGESTÕES DE MELHORIA

Com base nas observações feitas na máquina de Corte e Vinco e na aplicação do *checklist* baseado na norma NR-12, pode-se sugerir as seguintes melhorias que auxiliarão na redução de riscos:

- instalação de sistema de segurança por cortina de luz no sistema de fechamento da prensa intertravada em relé de segurança;
- adequação do painel elétrico, com instalação de dois contatores ligados em série monitorados por interface de segurança;
- colocação de proteções físicas nas laterais e na parte frontal de tela com portas intertravadas por meio de chaves de intertravamento elétrico;
- colocação de botões de emergência intertravados em relés de segurança e em locais acessíveis;
- aterramento elétrico.

## 5. CONCLUSÃO

Com este trabalho, foi possível fazer avaliação de riscos da máquina de prensa de corte e vinco, utilizando-se três ferramentas de gestão de riscos.

Primeiramente foi aplicado um *check-list* baseado na norma NR-12, onde a maioria dos itens apresentou-se não conforme à norma, mostrando que é necessário um trabalho de manutenção na máquina para adequação. Após foi feita uma Análise Preliminar de Riscos (APR), onde foram identificados três riscos para a atividade, sendo o mais grave o risco de prensagem dos membros superiores. Devido a esse risco, a máquina ficou classificada com Risco Moderado, necessitando que seja feito um plano de ação a curto prazo e com definição dos responsáveis.

Foi feita também uma avaliação de riscos segundo a NBR 14153, onde analisando a severidade dos ferimentos, a frequência, e a possibilidade de evitar o perigo, pode-se concluir que a categoria de risco da máquina é 4. Categoria que será utilizada futuramente nas especificações dos dispositivos de segurança e suas instalações.

A máquina avaliada mostrou-se não conforme à legislação atual e apresenta como risco mais grave o de amputação de membros superiores. Apesar de não ter relatos de acidentes nessa máquina analisada, aconselha-se a adequação da máquina visando reduzir os riscos de acidentes, que podem ser graves.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - NBR 14153:2008 - **Segurança de Máquinas - Partes de sistemas de comando relacionados à segurança - Princípios Gerais para Projeto.**

**Agência Europeia para a Saúde e Segurança no Trabalho - Avaliação de Riscos**

<https://osha.europa.eu/pt/topics/riskassessment> acesso em 29 março 2015.

**Agência Europeia para a Saúde e Segurança no Trabalho - Definições**

<https://osha.europa.eu/pt/topics/riskassessment/definitions> acesso em 29 março 2015.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego - MTE. **Segurança e Medicina do Trabalho.** 73ª edição, editora Atlas, 2014.

CICCO, F.; FANTAZZINI, M. L. - **Tecnologias Consagradas de Gestão de Riscos,** 2ª edição, 2003. Risk Tecnologia Editora Ltda.

DEUSDARÁ, R. F. **Projeto Prensas e Similares.** In: FÓRUM MINEIRO DE SEGURANÇA: NORMAS, PROCEDIMENTOS, CONDUTAS, 1, 2005, Belo Horizonte. Anais.

FARIA, M. T. **Gerência de Riscos.** Apostila do CEEST. UTFPR, Curitiba, 2011

FUNDACENTRO - Ministério do Trabalho. **Curso de Engenharia do Trabalho,** volume 1. São Paulo, 1981.

REIS, Roberto Salvador - **Segurança e Medicina do Trabalho - Normas Regulamentadoras** - 7ª edição, Yendis Editora Ltda., 2010.

RIBEIRO FILHO, Leonídio F. - **Técnicas de Segurança do Trabalho** - 1ª edição, 1974. Cultura Editora.

SAAD, Eduardo Gabriel - **Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho** - Fundacentro - São Paulo, 1981.

SANTOS, U. P. et al. **Sistema de vigilância epidemiológica para acidentes do trabalho: experiência na Zona Norte do município de São Paulo (Brasil)**. Revista de Saúde Pública, 24(4): 286-93, 1990.

**SESI - Segurança de Máquinas e Equipamentos do Trabalho - Meios de Proteção Contra Riscos Mecânicos** - Cartilha realizada em parceria com a Superintendência Regional do Trabalho e Emprego do Estado do Rio de Janeiro – SRTE/RJ Ministério do Trabalho e Emprego – MTE. Editora Grafitto, 2012.

SILVA, L. F. – **Acidentes de trabalho com máquinas: estudo a partir do sistema de vigilância do programa de saúde dos trabalhadores da Zona Norte de São Paulo, em 1991**. São Paulo, 1995. 201 p. [Dissertação de mestrado, Faculdade de Saúde Pública da USP].

**SINDICATO DOS METALÚRGICOS DE OSASCO E REGIÃO. O drama dos trabalhadores mutilados**. Vítimas dos ambientes de trabalho: rompendo o silêncio. Osasco, Sindicato dos Metalúrgicos de Osasco e Região, 1999. 176 p.

VILELA, Ruth Beatriz Vasconcelos - **Revista Proteção Nº 230 - Máquinas mais protegidas. Nova NR 12 traz detalhamentos sobre instalações e dispositivos de segurança**. Fevereiro de 2011.

ZOCCHIO, Álvaro e FERREIRA PEDRO, Luiz Carlos - **Segurança em Trabalhos com Maquinaria** - editora LTr - Junho 2002.

ZOCCHIO, Álvaro - **Prática da Prevenção de Acidentes - ABC da Segurança do Trabalho**, 7ª edição, 2002. Editora Atlas S.A.

**WIKIPEDIA - Segurança do Trabalho**

[http://pt.wikipedia.org/wiki/Seguran%C3%A7a do trabalho](http://pt.wikipedia.org/wiki/Seguran%C3%A7a_do_trabalho) acesso em 18 de abril de 2015.