

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA - CAMPUS JARAGUÁ DO SUL - RAU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM FABRICAÇÃO MECÂNICA

EDER CLEVERSON SAORIN

ANÁLISE DE SEGURANÇA DE UMA PRENSA CALENDE DE 200 TONELADAS
COM BASE NA NR-12

JARAGUÁ DO SUL

JUNHO DE 2019

EDER CLEVERSON SAORIN

ANÁLISE DE SEGURANÇA DE UMA PRENSA CALENDE DE 200 TONELADAS
COM BASE NA NR-12

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Fabricação Mecânica do Campus Jaraguá do Sul – Rau, do Instituto Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do diploma de Tecnólogo em Fabricação Mecânica.

Orientadora: Dra. Laline Broetto

JARAGUÁ DO SUL

JUNHO DE 2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
por meio do programa de geração automática do câmpus Rau, do IFSC

Saorin, Eder Cleverson

ANÁLISE DE SEGURANÇA DE UMA PRENSA CALENDE DE 200 TONELADAS COM BASE NA NR-12 / Eder Cleverson Saorin; orientação de Laline Broetto. Jaraguá do Sul, SC, 2019.

60 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Jaraguá do Sul - Rau. Tecnologia em Fabricação Mecânica. Inclui Referências.

**1. Prensa. 2. NR-12. 3. Segurança do Trabalho. I. Broetto, Laline. II. Instituto Federal de Santa Catarina.
. III. Título.**

EDER CLEVERSON SAORIN

ANÁLISE DE SEGURANÇA DE UMA PRENSA CALENDE DE 200 TONELADAS
COM BASE NA NR-12

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título em Tecnólogo em
Fabricação Mecânica, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
Santa Catarina, e aprovado na sua forma final pela comissão avaliadora abaixo
indicada.

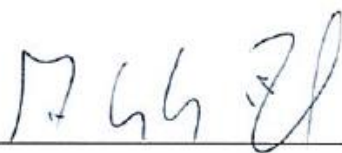
Jaraguá do Sul, 18, junho de 2019.



Profa. Dra. Laline Broetto

Orientadora

IFSC – Campus Jaraguá do Sul – RAU



Prof. Me. Alexandre Zammar

IFSC – Campus Jaraguá do Sul – RAU



Prof. Esp. Carlos Roberto Alexandre

IFSC – Campus Jaraguá do Sul – RAU

Dedico esse trabalho a todos aqueles que acreditam que
é possível alcançar o objetivo e àqueles que não
acreditam que é possível, por favor, não atrapalhem.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade de conclusão de mais uma etapa na minha vida. Deus é fiel e sua promessa nunca falha.

Agradeço ao grande apoio, dedicação e carinho recebidos pelo meu pai Delcindo, minha mãe Iara e minha esposa Fernanda.

Agradeço de coração meu irmão Vanderson, que no último instante se prontificou em pagar o boleto da minha inscrição para o vestibular do IFSC, eu me encontrava em uma situação difícil na época.

À Professora Dra. Laline por aceitar ser minha orientadora e colocar todo seu vasto conhecimento como apoio a mim e ao meu trabalho de conclusão, meu muito obrigado.

Aos colegas e amigos de sala de aula pelo empenho e ajuda fornecida, foram implacáveis.

Aos professores que me incentivaram em vários momentos, momentos em que eu achava que não iria conseguir, foram grandes profissionais e amigos.

“Tudo que vale a pena na vida só é obtido ao superar o sentimento negativo associado a ele. ”

(Mark Manson, 2017)

RESUMO

Com a crescente demanda da produção industrial a grande preocupação são aquisições de máquinas e equipamentos que atendam às necessidades. As empresas fabricantes das máquinas e equipamentos procuram atender ao máximo a necessidade de seus clientes, além de atender os dispostos nas Normas Regulamentadoras, para posterior uso. Uma máquina que não está adequada pelas normas regulamentadoras oferece riscos de acidentes ao operador e os custos se elevam nesses casos, por isso há uma preocupação do empregador nessa área, pois a adequação da máquina pode sair mais em conta do que a indenização do colaborador no caso de acidente. Levando em consideração a problemática apresentada foi realizada avaliação de uma prensa de 200 (duzentas) toneladas que tem por finalidade fazer a prensagem de pacote de rotor em eixos. Essa prensa está instalada em uma empresa do ramo de metalomecânica na região de Jaraguá do Sul, Santa Catarina. Para avaliação dessa prensa foi elaborado um checklist com base nos itens da Norma Regulamentadora NR-12 e atendendo as especificações citadas na ABNT NBR 12100, com apreciação de risco. Os dados obtidos a partir do checklist e apreciação de risco determinaram um o percentual atendido foi de 86,7% que, de acordo com a tabela sugerida por Sherique (2016), o que torna o ambiente de trabalho muito bom. Apesar disso, os demais itens da NR-12, que a máquina não atendeu, necessitam de atenção com certa urgência, pois alguns desses itens possui risco de acidente elevado e de alta gravidade.

Palavras-Chave: Prensa, NR-12, Segurança do Trabalho.

ABSTRACT

With the increasing demand of industrial manufacturing, the big worry is the acquisition of machines and equipment that will comply with the needs. These machines and equipment manufacturers aim to deliver at most their customers need, beyond to comply with the dispositions on the regulating Standards, for later use. A machine that is not adequate by the regulating Standards offers accidents risks to the operator and the operational costs may be elevated in these cases, because of this there is a worry of the employer in this area, as the machine adaptation can cost less than the employee insurance in case of an accident. Taking into consideration the problematic presented, it was evaluated a 200 (two hundred) ton press which is used to press rotors stacks onto shafts. This press is installed in a metal mechanic company in the region of Jaraguá do Sul, state of Santa Catarina. For the evaluation of this press it was created a checklist based on the items of the Regulating Standard NR-12 and complying with the specifications cited on ABNT NBR 12100, with risk appreciation. The obtained data from the checklist and risk appreciation determine an attained percentage of 86,7%, which, according to the Table suggested by Sherique (2016), which considers the workplace to be good. However the other items of NR-12, which the machine didn't comply with, demand attention with a matter of urgency, because some of these items have elevated risk of accident and high relevancy.

Keywords: Press, NR-12, Workplace Safety.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama para identificação da categoria de segurança (B, 1, 2, 3 e 4) adequada a máquina analisada.	25
Figura 2 - Chapas do rotor (A); Eixo falso ou dispositivo (B); Pacote de chapas montadas e travadas (C).	28
Figura 3 - Eixo preparado para receber o pacote de chapas.	29
Figura 4 - Detalhe anel bipartido antes da solda.	30
Figura 5 - Rotor prensado e pronto para o próximo processo.	30
Figura 6 - Leilante de instalação e localização da prensa.	31
Figura 7 - Dispositivos e suportes.	32
Figura 8 - Fosso (A); Portão (B); Degrau (c).	34
Figura 9 - Operador realizando a operação; Capacete com marca de colisão com o martelo da prensa Calende.	36
Figura 10 - Sinalizador de altura mínima do martelo da prensa Calende.	36
Figura 11 - Abertura do fosso sob a prensa Calende.	37
Figura 12 - Risco de queda ao fosso sob a prensa Calende.	38
Figura 13 - Proteção contra quedas ao fosso chapas, em vermelho.	38
Figura 14 - Armazenamento dos dispositivos em torno da prensa Calende.	39
Figura 15 - dispositivos dispersos no chão em torno da prensa Calende.	40
Figura 16 - Degrau/desnívelamento do piso.	41
Figura 17 - Proposta de rampa para acesso a prensa Calende.	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação da máquina conforme porcentagem de itens atendidos pela NR-12.....	23
Quadro 2 Resumo dos requisitos por categorias.	26
Quadro 3 - Quantidade atendida (QA) e as não conformidades (NC).....	33
Quadro 4 - Classificação da apreciação do risco.	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CAT – Comunicação de Acidentes de Trabalho

CLT – Consolidação das Leis de Trabalho

EPI – Equipamento de Proteção Individual

IFSC – Instituto Federal de Santa Catarina

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

NR – Norma Regulamentadora

NR-12 – Norma Regulamentadora 12

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivos.....	14
1.1.1 Objetivo geral	14
1.1.2 Objetivos específicos	14
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	15
2.1 Segurança do trabalho.....	15
2.2 Acidente de trabalho	16
2.3 Acidentes com máquinas industriais	18
2.4 Norma regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho	20
3 METODOLOGIA.....	21
3.1 Etapas para adequação da NR-12 da Prensa	21
3.2 Etapa 1 – Avaliação e descrição da máquina	21
3.3 Etapa 2 – checklist global de avaliação	22
3.4 Etapa 3 – Apreciação do risco das máquinas	23
3.4.1 Identificação do perigo.....	23
3.4.2 Estimativa do risco.....	23
3.4.3 Identificação do perigo.....	27
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	28
4.1 Atividade desenvolvida na prensa Calende	28
4.2 Localização da máquina na área fabril.	30
4.3 Checklist de avaliação global.....	32
4.4 Apreciação do risco	35
4.4.1 Descrição dos itens de risco avaliado e propostas de melhorias.....	35
4.4.1.1 Item 1 – Colisão da cabeça	35
4.4.1.2 Item 2 – Queda ao fosso / equipamento sem proteção	37
4.4.1.3 Item 3 – Queda de dispositivos nos pés	39
4.4.1.4 Item 4 – Tropeçar em materiais / dispositivos.....	40
4.4.1.5 Item 5 – Irregularidades entre piso e bases / carrinho da prensa	40
5 CONCLUSÃO.....	42
REFERÊNCIAS.....	43
APÊNDICE A.....	45

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos cinco anos, no Brasil, foram registrados em média 611 mil acidentes de trabalho por ano, onde 14 mil com sequelas permanentes e 2,3 mil fatais. Com o avanço de medidas preventivas esses números vêm se reduzindo, porém, acredita-se que essa diminuição é dada pelo fato da queda das atividades econômicas, menor produção, menos colaboradores e menores os índices de acidentes. A taxa de incidência caiu de 21,64 para cada mil trabalhadores, em 2009, para 13,74 por mil em 2017, e a taxa de mortalidade também teve baixa passando de 7,55 para 5,24 por 100 mil trabalhadores (RAMOS, 2019).

Uma das atividades profissionais onde os acidentes de trabalho são frequentes, resultando na maioria das vezes em lesões graves como fraturas em mãos e punhos, é a dos trabalhadores metalúrgicos. Para se ter uma ideia da gravidade, em 2018 foram registrados 4.118 casos de acidentes de trabalho envolvendo esses profissionais (SEIDLER, 2019).

Uma maneira de eliminar ou minimizar a probabilidade de ocorrência de um acidente de trabalho, é seguir as exigências das Normas Regulamentadoras relativas à segurança e medicina do trabalho. Essas normas, que hoje estão agrupadas em 37 NRs, visam um ambiente de trabalho que preserve a saúde física e psicológica dos trabalhadores.

Uma dessas 37 NRs é a Norma Regulamentadora nº 12 (NR-12) que trata da segurança do trabalho em máquinas e equipamentos. Esta NR possui uma série de exigências para que o operador possa realizar as atividades produtivas de maneira segura, exigindo do operador treinamento específico bem como conhecimento sobre segurança do trabalho, além disso, a máquina deve fornecer condições seguras para que essa tarefa possa ser desenvolvida. Junto a NR-12 também devem ser considerados os itens da NR-17 (ergonomia), NR-26 (sinalização e segurança) e NR-6 (equipamento de proteção individual – EPI), ou seja, para uma adequação correta é necessário um conjunto de normas com a finalidade de preservar a integridade do operador.

Levando em consideração a problemática apresentada, o objetivo do trabalho foi avaliar, com base nos requisitos da NR-12, os itens de risco de acidente de uma prensa com capacidade de 200 toneladas de prensagem, de modo a propor adequações para um trabalho seguro.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Análise de segurança e proposta de adequação da prensa Calende com base nos itens exigidos pela NR-12.

1.1.2 Objetivos específicos

- Avaliar a segurança da prensa Calende a partir dos itens exigidos pela NR-12;
- Determinar a categoria dos dispositivos de proteção;
- Analisar os riscos existentes na operação da prensa Calende;
- Propor soluções para mitigar ou eliminar riscos de acidentes.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Segurança do trabalho

De acordo com Chiavenato (2000), segurança do trabalho é um conjunto de medidas de ordem técnica, educacional, médica e psicológica que são usadas para prevenir acidentes, sejam eliminando condições inseguras do ambiente de trabalho ou esclarecendo às pessoas sobre a importância da implantação de práticas preventivas. Para o autor, segurança do trabalho está ligada diretamente em condições de trabalho seguros e saudáveis para as pessoas.

Ainda segundo Chiavenato (2000), segurança do trabalho envolve dois conceitos intimamente relacionados: perigo e risco. Perigo é toda a situação que haja potencial de causar lesão, dano, doença ou avaria. Risco é a combinação de dois aspectos: a probabilidade de um evento perigoso e a gravidade do dano ou prejuízo resultante.

Segurança no trabalho também é definida como a ciência que estuda as possíveis causas de acidentes no trabalho através de técnicas e metodologias apropriadas, cujo papel é auxiliar o empregador, visando preservar a integridade física e mental dos trabalhadores com a continuidade do processo produtivo (DINIZ, 2005).

Objetivo principal da segurança do trabalho é minimizar ou eliminar os riscos de acidentes ao trabalhador, isso deve ser feito através de recursos tecnológicos ou por meio de treinamentos intensos e eficazes para sensibilizar os trabalhadores dos riscos existentes. Deve-se sempre considerar que o homem em momento algum pode ser comparado com uma máquina, e que erros humanos acontecem (OLIVEIRA, 2015).

A segurança do trabalho tem sido um tema muito abordado dentro das empresas, sejam pequenas ou grandes. A preocupação principal é a garantia de um trabalho de qualidade com segurança ao trabalhador. O comprometimento com a segurança do colaborador traz benefícios tal como qualidade no trabalho desenvolvido (HANAUER, 2015).

2.2 Acidente de trabalho

Estudos comprovam que acidentes de trabalho acontecem porque em algum momento houve falha humana ou falha da máquina e equipamento, algo que não foi previsto no momento da instalação da máquina ou durante o desempenho das tarefas laborais.

Os acidentes de trabalho no Brasil, são citados no Art. 19 da Lei nº 8.213 de 24 de julho de 1991, como:

O que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço de empresa ou de empregador doméstico ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta Lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

Conforme a lei citada anteriormente, considera-se também como acidentes de 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.

Acidentes de trabalho são incidentes que ocorrem quando menos se espera, acidente é algo não planejado, fruto do acaso. No entendimento do senso comum acidente é algo maléfico, danoso, que acarreta enormes prejuízos (AREOSA, 2012).

A definição de acidente geralmente encontrada nos dicionários possui conceitos superficiais como, “acontecimento casual, evento não planejado, inesperado, desfavorável, fortuito, prejudicial, desastre, etc.,” (RODRIGUES, 2001). Tal definição é normalmente compreendida por prejuízo ou dano decorrente.

A falta de treinamento e conscientização dentro das empresas são as causas mais prováveis de acidentes de trabalho, por outro lado cabe ao trabalhador informar a eminência do acidente a fim de evitar tal ocorrência. Falta de conhecimento do

trabalhador ao desenvolver determinada atividade, jornadas extensas de trabalho, alimentação precária, locais de trabalho que não oferecem condições mínimas para desempenhar a função contribui para o acidente acontecer (AYRES; CORRÊA, 2001).

A empresa tem papel fundamental na preservação física e mental de seus colaboradores. Treinamentos e conscientização sobre riscos de acidentes devem ser adotados periodicamente entre o quadro de trabalhadores. Fica a cargo de o empregador fornecer todo o equipamento proteção individual (EPI) ao trabalhador e também o dever de cobrar o uso desses equipamentos. Outro ponto importante é o acompanhamento do estado de saúde do colaborador, realização de exames médicos de rotina. Todo o esforço, tanto do empregador, organização da segurança do trabalho e do trabalhador, tem por finalidade evitar e prevenir os acidentes, afinal o colaborador deve finalizar as tarefas e retornar ao seu domicílio sem danos mentais ou físicos (PEREIRA, 2001).

O colaborador é a vítima mais evidente nos acidentes de trabalho, pois é visível o ocorrido, uma lesão é facilmente identificada e com isso a preocupação do empregador é grande quando se trata de segurança no trabalho, pois é um fato que empresa alguma quer vivenciar em seus parques fabris. O custo gerado por um acidente é bastante alto (ZOCCHIO; FERREIRA, 2002).

Trabalho, saúde e segurança são direitos inclusos no artigo 6º da Lei Maior. No inciso XXII do artigo 7º declara, por meio de normas, o direito de segurança, saúde e higiene tanto ao trabalhador urbano quanto ao trabalhador da área rural. Tal dispositivo institucional integra-se em meio às normas de aplicabilidade indireta e eficácia limitada, momento em que é requisitado uma norma integradora (OLIVEIRA, 1999).

2.3 Acidentes com máquinas industriais

Na era empresarial atual, há grande preocupação com aumento de produção e com isso as máquinas têm sido o alvo principal, pois o intuito é fabricar mais, com melhor qualidade e com menor esforço, no entanto o contato homem máquina tem contribuído para ocorrências de acidentes, a falta de conhecimento com o equipamento e a falta de treinamento, para utilizá-las, são fatores principais nos acidentes de trabalho (MOTTER, 2013).

A revolução industrial tecnológica levou para dentro das empresas máquinas e equipamentos automatizados com objetivo principal no aumento da produção, mas não se teve o cuidado em levar também a segurança ao operador e, com isso, os riscos em acidentes são bastante acentuados (SHERIQUE, 2016).

O aglomerado de máquinas e equipamentos destinados às mais variadas funções em áreas produtivas, tem sido o principal fator na geração de acidentes de trabalho. Causam prejuízos pessoais, sociais e profissionais que vão desde um dano simples até a morte do trabalhador (ZOCCHIO; FERREIRA, 2002).

Durante concepção do projeto já deveria ser analisado possíveis riscos de acidentes que a máquina poderia causar. Uma avaliação nos requisitos de segurança diminuiria a probabilidade de incidentes com a máquina gerando menor custo, pois evitaria retrabalhos em adequação dos equipamentos, paradas desnecessárias e custos elevados com o trabalhador nos casos de acidentes (MENDES, 2001).

De acordo com Conto (2013), o alto custo na adequação dos equipamentos e máquinas, requisitados pelas normas, tem gerado reclamações no meio empresarial. O empresário deve ter em mente que uma máquina com sistemas de segurança adequadamente normalizado gera mais lucro ao empregador, pois evita gasto com paradas desnecessárias, custos com acidentes e problemas jurídicos que o acidente pode trazer (indenizações).

Um ambiente de trabalho seguro, dentro das normas, para o trabalhador desempenhar suas atividades é uma obrigatoriedade para o empregador. O empregador precisa ter em mente que uma adequação para prevenção dos acidentes pode custar bem menos que uma indenização em caso de acidente. Um ambiente de trabalho inseguro traz instabilidade no quadro de funcionários, um trabalhador vendo o descaso do empregador quanto à segurança não consegue

desempenhar as atividades laborais de acordo com os requisitos da empresa, a produção não flui, o relacionamento trabalhador e empresa começa a ter problemas e isso causa preocupações, causando preocupações gera o estresse e esse é um fator primordial para o acidente de trabalho (BARRETO, 2011).

2.4 Norma regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho

Normas são regras estabelecidas, as quais devem ser obedecidas e seguidas, o intuito é padronizar atividades e procedimentos.

Edição e publicação das Normas Regulamentadoras (NR) são realizadas pela Secretaria do Trabalho, vinculado hoje ao Ministério da Economia. As normas são elaboradas com base nas leis que relativizam segurança e medicina do trabalho, essas têm por objetivo citar as regras mínimas de segurança dentro dos requisitos técnicos e legais (ALMEIDA, 2003).

Em oito de junho de 1978 foram aprovadas as Normas regulamentadoras (NR), portaria nº 3.214. O objetivo foi expor a importância da saúde e segurança no trabalho, normas obrigatórias a serem observadas pelas empresas que possuem colaboradores regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT. A fim de dar proteção ao trabalhador as NRs foram diversas vezes alteradas (SCHNEIDER, 2011).

3 METODOLOGIA

3.1 Etapas para adequação da NR-12 da Prensa

Uma avaliação completa foi realizada em uma prensa Calende, com o intuito de identificar possíveis riscos de acidentes aos operadores que efetuam tarefas diárias nessa máquina.

Essa avaliação foi elaborada com base nos métodos apresentados por Sherique (2016), o qual divide as avaliações por etapas onde procura identificar os riscos de forma mais efetiva e minuciosa em paralelo com o que é requisitado na NR-12.

3.2 Etapa 1 – Avaliação e descrição da máquina

Para a aplicação da NR-12, em uma determinada máquina ou equipamento, o primeiro passo a ser feito é o inventário. Com isso é possível identificar riscos de acidentes provenientes das atividades desempenhadas pelos colaboradores na máquina.

De acordo com a NR-12, item 12.153, “O empregador deve manter inventário atualizado das máquinas e equipamentos com identificação por tipo, capacidade, sistemas de segurança e localização em planta baixa, elaborado por profissional qualificado ou legalmente habilitado”, ou seja, toda a informação da máquina deve estar registrada e de fácil acesso para possíveis consultas em casos de manutenção ou acidentes.

Geralmente o inventário é realizado quando se faz a análise de várias máquinas e equipamentos que necessitam de adequação a NR-12, no caso desse trabalho foi avaliada apenas uma máquina, no entanto o inventário não foi necessário, sendo realizada apenas a descrição da máquina objeto de estudo.

A máquina em questão é uma prensa vertical de alta pressão usada no processo de prensagem de eixos e pacotes de rotores. Os principais dados estão descritos a seguir:

- Patrimônio/Código: 263577
- Fabricante: Calende

- Máquina/Equipamento: Prensa 200 toneladas
- Ano de Fabricação: 2009
- Capacidade:
 - Capacidade de prensagem de 200 toneladas;
 - Curso do martelo de aproximadamente 5 metros de altura;
- Sistemas de Segurança já instalados:
 - Cortina de luzes;
 - Botões de emergência;
 - Sensores de abertura de portas;
 - Sensores de final de curso do carrinho;
 - Sinalizadores de anomalias no painel de controle;
 - Proteções laterais (grades);

3.3 Etapa 2 – checklist global de avaliação

Para uma avaliação completa da máquina foi elaborado um checklist com base nos itens exigidos na norma NR-12. Teve-se um cuidado quanto às atualizações realizadas na norma NR-12, publicadas em 18 de dezembro de 2018 pela portaria MTb nº 1.083.

Para uma avaliação em percentual estabelecida pela norma utilizou-se a equação (1) conforme proposta por Sherique (2016).

$$PC = (QA \times 100) / QT \quad (1)$$

Onde:

- PC – Porcentagem calculada;
- QA – Quantidade de itens atendidos;
- QT – Quantidades de itens mencionados no checklist;

A equação proposta é executada com propósito de adequar o ambiente da máquina a ser avaliada (Quadro 1).

Quadro 1 – Classificação da máquina conforme porcentagem de itens atendidos pela NR-12

Porcentagem Calculada (PC)	Classificação
0% - 25%	Insuficiente
26% - 50%	Regular
51% - 75%	Bom
76% - 100%	Muito Bom

Fonte: Adaptado de Sherique (2016).

3.4 Etapa 3 – Apreciação do risco das máquinas

Sistemas e proteção contra acidentes devem ser avaliados e instalados conforme regimento da NR-12, (item 12.39, letra a) “ter categoria de segurança conforme análise de risco prevista nas normas técnicas oficiais vigentes”.

A identificação das categorias de riscos em máquinas, conforme especificado na Norma Regulamentadora nº 12, teve a avaliação de apreciação de riscos conforme cita a norma ABNT NBR 12100:2013.

Após ser efetuado o inventário, se faz necessária a realização da apreciação dos riscos provenientes da máquina e equipamento, sua categoria de segurança e medidas de controle dos riscos, sempre objetivando a minimizar ou eliminar os riscos de acidente (SOUZA, 2014).

3.4.1 Identificação do perigo

A identificação dos perigos oferecidos pelas máquinas e equipamentos é primordial para a aplicação da NR-12. Cada atividade elaborada no equipamento deve ser cuidadosamente avaliada, dessa maneira a aplicação das normas técnicas oficiais vigentes se tornam viáveis.

Para a máquina avaliada foi acompanhado as atividades elaboradas nela com supervisão de um profissional de segurança de trabalho e consultado os operadores que diariamente desempenham suas funções nesse ambiente.

3.4.2 Estimativa do risco

Após a identificação dos riscos é realizado a estimativa de risco, isso baseado

em três características, severidade do ferimento, frequência ou tempo de exposição ao risco e possibilidade de evitar o risco.

Severidade do ferimento (S1 e S2):

- S1 – Ferimentos de baixa gravidade, fácil recuperação;
- S2 – Ferimentos graves e irreversíveis, amputações ou morte;

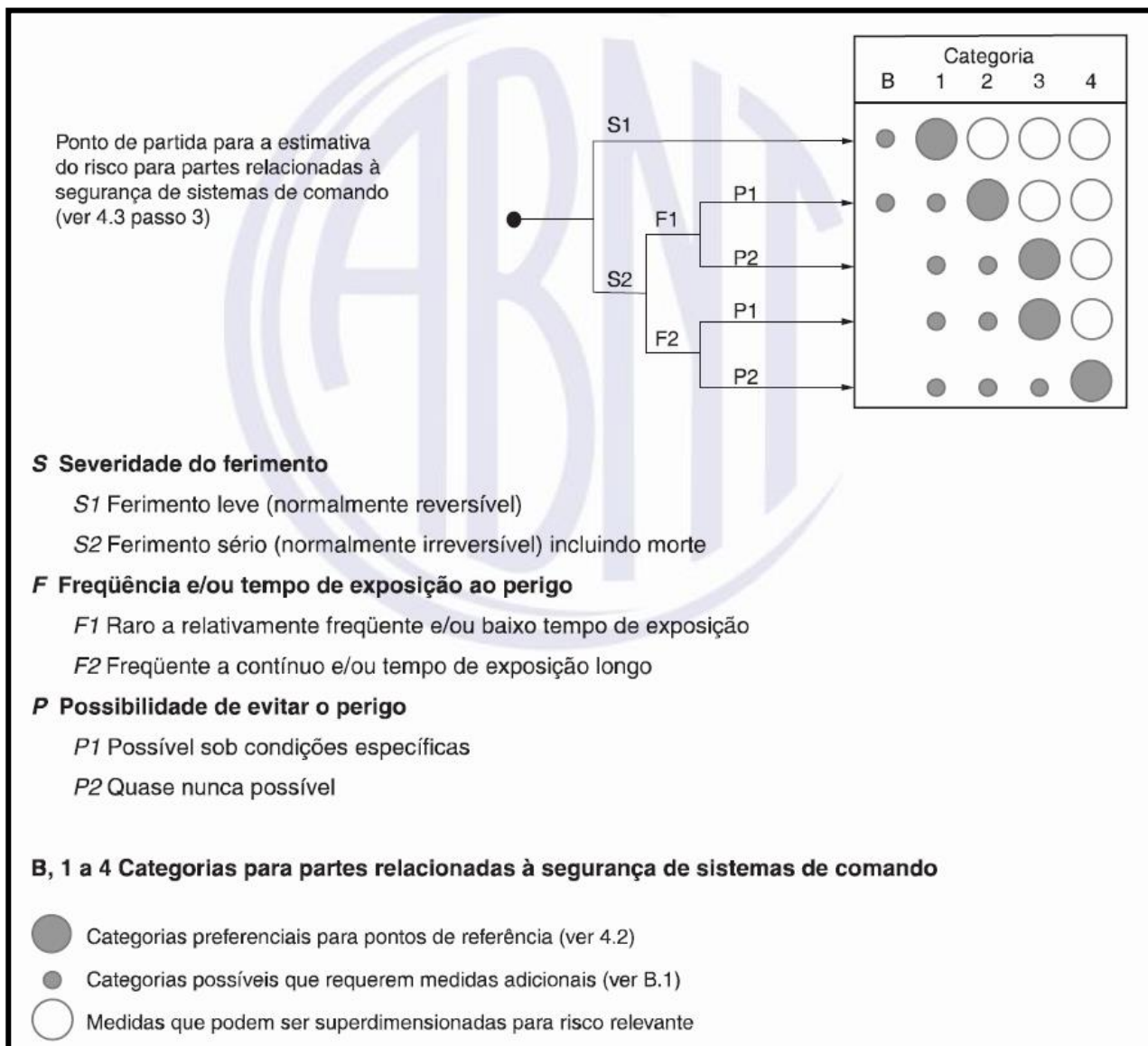
Frequência ou tempo de exposição ao risco (F1 e F2):

- F1 – Selecionado quando a exposição do colaborador ao risco é baixa;
- F2 – Selecionado quando o colaborador estiver frequentemente exposto ao risco;

Possibilidade de evitar o risco (P1 e P2):

- P1 – Somente quando há chance real de evitar o acidente ou a reduz consideravelmente o mesmo acontecer;
- P2 – Selecionado quando não houver chance para evitar o acidente;

Figura 1 - Diagrama para identificação da categoria de segurança (B, 1, 2, 3 e 4) adequada a máquina analisada.



Fonte: Adaptado da ABNT NBR 14153:2013.

Quadro 2 – Resumo dos requisitos por categorias.

Categoria*	Resumo de requisitos	Comportamento do sistema**	Princípios para atingir a segurança
B (ver 6.2.1)	Partes de sistemas de comando, relacionadas à segurança e/ou equipamentos de proteção, bem como seus componentes, devem ser projetados, construído, selecionado, montado e combinado de acordo com as normas relevantes, de tal forma que resistam às influências esperadas	A ocorrência de um defeito pode levar à perda de função de segurança	Principalmente caracterizado pela seleção de componentes
1 (ver 6.2.2)	Os requisitos de B se aplicam. Princípios comprovados e componentes de segurança bem testados devem ser utilizados	A ocorrência de um defeito pode levar à perda de função de segurança, porém a probabilidade de ocorrência é menor que para a categoria B	
2 (ver 6.2.3)	Os requisitos de B e a utilização de princípios de segurança comprovados se aplicam. A função de segurança deve ser verificada em intervalos adequados pelo sistema de comando da máquina	A ocorrência de um defeito pode levar à perda da função de segurança entre as verificações. A perda da função de segurança é detectada pela verificação	Principalmente caracterizado pela estrutura
3 (ver 6.2.4)	Os requisitos de B e a utilização de princípios de segurança comprovados se aplicam. As partes relacionadas à segurança devem ser projetadas de tal forma que: - um defeito isolado não leve à perda da função de segurança, e - sempre que razoavelmente praticável, o defeito isolado seja detectado	Quando um defeito isolado ocorre, a função de segurança é sempre cumprida. Alguns defeitos serão detectados. O acúmulo de defeitos não detectados pode levar à perda da função de segurança	Principalmente caracterizado pela estrutura
4 (ver 6.2.5)	Os requisitos de B e a utilização de princípios de segurança comprovados se aplicam. As partes relacionadas à segurança devem ser projetadas de tal forma que: - um defeito isolado não leve à perda da função de segurança, e - o defeito isolado seja detectado durante ou antes da próxima demanda da função de segurança. Se isso não for possível, o acúmulo de defeitos não pode levar à perda das funções de segurança	Quando os defeitos ocorrem, a função de segurança é sempre cumprida. Os defeitos serão detectados a tempo de impedir a perda das funções de segurança	Principalmente caracterizado pela estrutura
* As categorias não objetivam sua aplicação em um sequencia ou hierarquia definidas, com relação aos requisitos de segurança.			
** A apreciação dos riscos indicará se a perda total ou parcial da (s) função (ões) de segurança, consequentemente de defeitos, é aceitável.			

Fonte: Adaptado da ABNT NBR 14153:2013.

3.4.3 Identificação do perigo

A identificação dos riscos e definição das categorias da máquina se deram por meio das não conformidades apontadas pela Norma Regulamentadora 12 (NR-12), a partir de então foi montada uma proposta de adequação da máquina e equipamento. Essa proposta visa à diminuição ou até mesmo a eliminação do risco em acidentes.

Uma máquina devidamente enquadrada dentro dos itens regidos pela NR-12 traz segurança ao operador durante as atividades laborais efetuadas.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Atividade desenvolvida na prensa Calende

A atividade desenvolvida na prensa é a prensagem do pacote de chapas de rotor usado em motor elétrico. As chapas são empilhadas e montadas em um dispositivo (eixo falso), feito o travamento das chapas e após esse processo é retirado o dispositivo e enviado o pacote de chapas do rotor para uma estufa para aquecimento, como pode ser verificado na Figura 2 a seguir.

Figura 2 - Chapas do rotor (A); Eixo falso ou dispositivo (B); Pacote de chapas montadas e travadas (C).



Fonte: O autor (2019)

Enquanto o pacote de chapas é aquecido na estufa, a prensa é preparada com eixo e dispositivos específicos para o processo, conforme mostra a Figura 3 a seguir.

Figura 3 - Eixo preparado para receber o pacote de chapas.

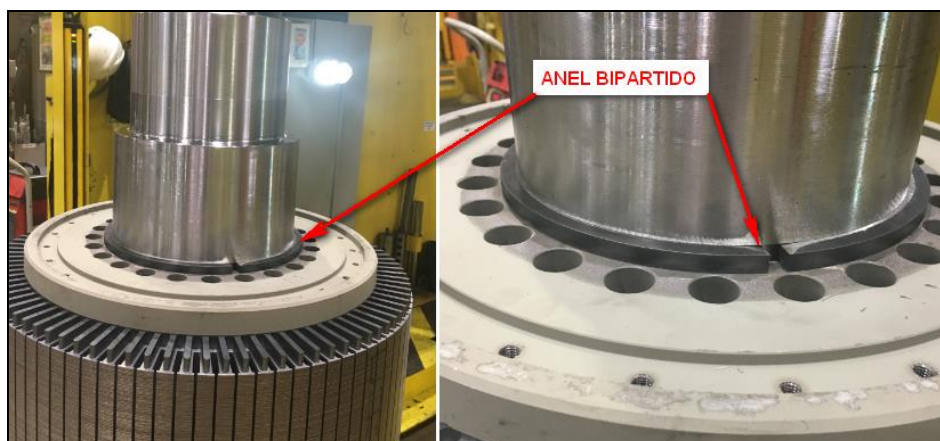


Fonte: O autor (2019)

Após o aquecimento do pacote de chapas o mesmo é levado por ponte rolante e talha, até a prensa onde é colocado no eixo. O pacote de chapas é colocado no eixo com certa interferência e para isso é aplicado pressão ou força de prensagem e, essa força de prensagem, varia de acordo com comprimento do pacote e polaridade do motor.

Depois de realizada a prensagem do pacote no eixo, com a prensa ainda em operação, ou seja, pressionando o pacote de chapas no eixo, é feita a inserção do anel bipartido e aplicada solda elétrica no mesmo. O anel bipartido tem a função de travar o pacote de chapas no eixo, conforme demonstrado na Figura 4 a seguir.

Figura 4 - Detalhe anel bipartido antes da solda.



Fonte: O autor (2019)

Quando terminado o processo de prensagem, o rotor é retirado da prensa e disponibilizado em pallet para os próximos processos, inserção de barras de cobre, anéis de curto e usinagem de entre ferro, conforme demonstrado na Figura 5 a seguir

Figura 5 - Rotor prensado e pronto para o próximo processo.



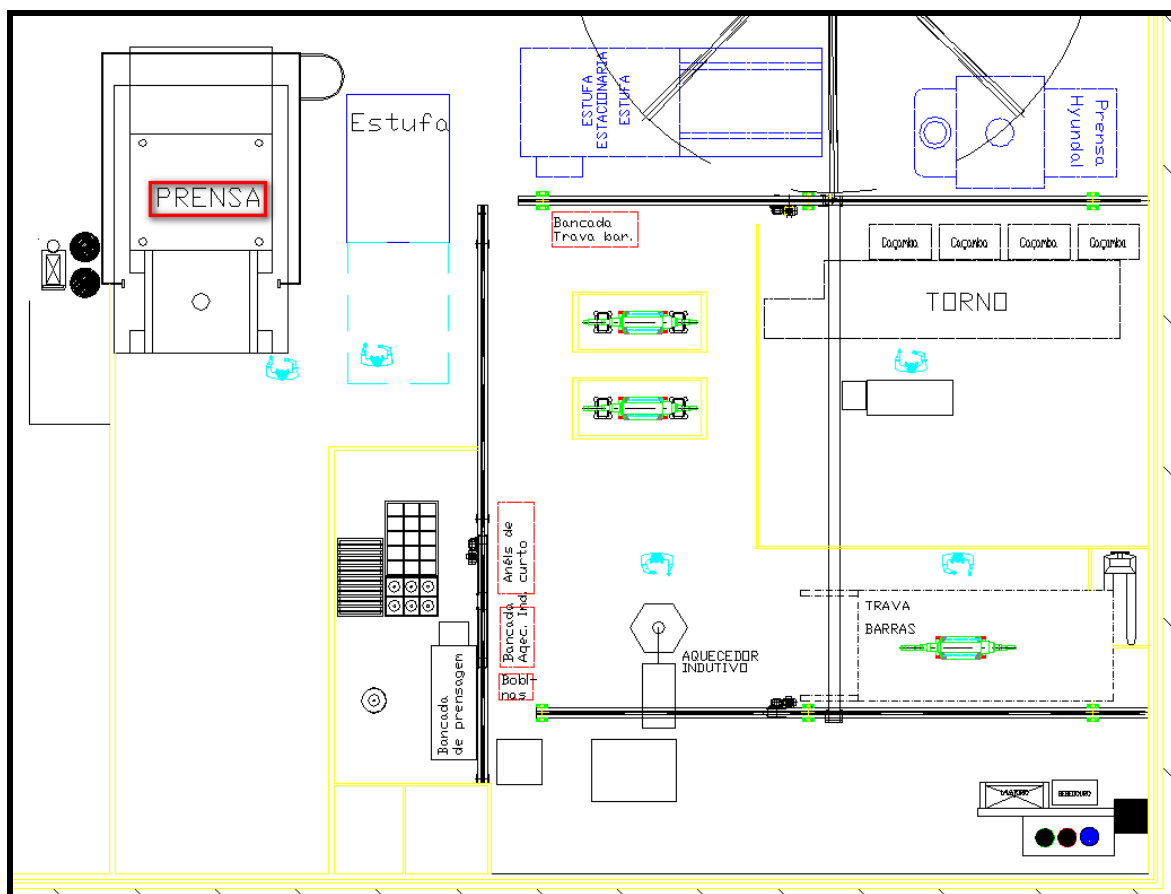
Fonte: O autor (2019)

4.2 Localização da máquina na área fabril.

O item 12.153, citado na NR-12, especifica que o empregador deve manter atualizado o inventário das máquinas e equipamentos como identificação, capacidade, sistema de segurança e localização esquemática da máquina.

Foi elaborado um leiaute de onde a máquina está instalada. Nesse leiaute constam outras máquinas e equipamentos, porém o objetivo principal nesse trabalho é a Prensa Calende. As máquinas e equipamentos estão devidamente identificados conforme Figura 6.

Figura 6 - Leiaute de instalação e localização da prensa.



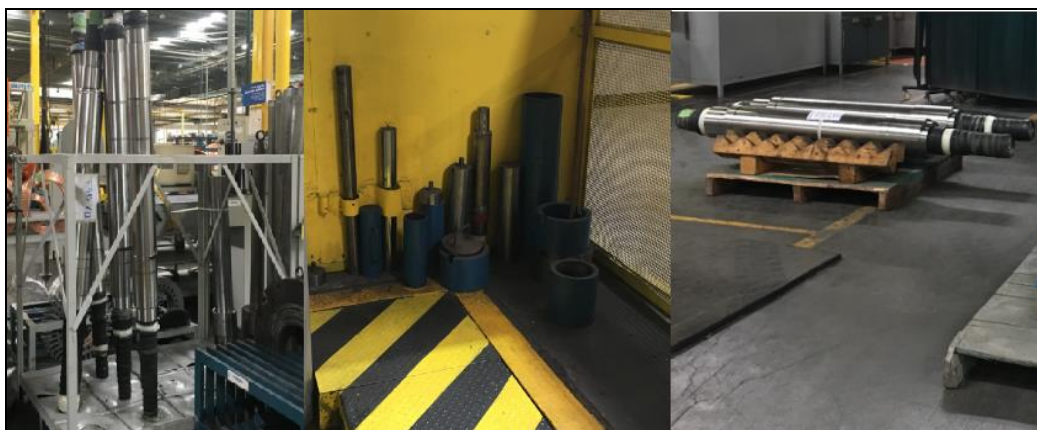
Fonte: Fornecido pela empresa.

A máquina possui acesso fácil, seus corredores e arredores atendem o item 12.6.2 “As áreas de circulação devem ser mantidas desobstruídas”, e também ao item 12.8.1 onde cita que:

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.

Os materiais que são utilizados durante as tarefas realizadas, ferramentas e dispositivos, possuem locais de armazenamentos, porém há necessidade de adequação para alguns dispositivos, pois estão empilhados de forma errada e fornecem risco de acidente, conforme demonstrado na Figura 7 a seguir. Materiais utilizados na produção possuem suportes e dispositivos para armazenamentos, porém, no local de armazenagem, não possui uma demarcação correta sendo armazenado de acordo com o sentimento do operador.

Figura 7 - Dispositivos e suportes.



Fonte: O autor (2019)

4.3 Checklist de avaliação global

Para a avaliação e levantamento dos riscos de acidentes, oriundos da máquina, foi elaborado o checklist com itens citados na Norma Regulamentadora 12. Foram avaliados os itens que mais se aplicam, no caso de prensas, muitos dos itens a máquina já atendem, porém alguns precisam ser implantados para que a máquina possa estar enquadrada na NR-12.

Após a avaliação, por meio do checklist, foi possível verificar qual a porcentagem calculada para a máquina.

Dados do cálculo:

- Quantidade de itens atendidos (QA), 148;
- Quantidade de itens aplicáveis totais (QT), 169;
- Porcentagem calculada (PC), 87,6%;

A partir desses dados foi aplicada a equação (1) proposta por Sherique (2016).

$$PC = (QA \times 100) / QT \quad (1)$$

O resultado obtido pela equação (1) define a adequação da máquina, quadro (Porcentagem calculada e classificação).

A classificação da máquina, conforme mostra o resultado obtido pela equação sugerida por Sherique (2016) e com base no quadro 1, é muito bom.

De um total de 169 (cento e sessenta e nove) itens da NR-12 aplicáveis, 148 (cento e quarenta e oito) desses foram atendidos. Instalações e dispositivos elétricos foram praticamente todos atendidos, ficando um item a melhorar (Item 12.18 letra b), onde a prensa não dispõe de um sinalizador informando quando a prensa estiver em operação.

Outros itens foram atendidos em sua totalidade sem necessitar melhorias ou observações.

Quadro 3 - Quantidade atendida (QA) e as não conformidades (NC).

DESCRIÇÃO	QA	NC
Arranjos físicos e instalações	14	8
Sistemas de segurança	39	6
Manuais	5	5
Instalações e dispositivos elétricos	19	1
Manutenção, inspeção, preparação, ajuste, reparo e limpeza.	22	1
Sinalização	9	1
Disposições finais	1	1
Dispositivos de partida acionamento e parada	10	0
Dispositivos de parada de emergência	17	0
Componentes pressurizados	5	0
Aspectos ergonômicos	11	0
Riscos adicionais	2	0
Procedimentos de trabalho e segurança	3	0
Capacitação	10	0
Outros requisitos específicos de segurança	3	0

Fonte: O autor (2019)

Arranjos físicos e instalações tiveram uma porcentagem bastante elevada em relação aos demais, de 14 (quatorze) itens avaliados 7 (sete) estavam em inconformidades com a NR-12. Desnível do piso, abertura de acesso ao fosso, armazenamento de dispositivos foram alguns dos pontos preocupantes que geram risco de acidentes.

Para os requisitos relacionados a Sistemas de Segurança a Prensa apresentou 6 (seis) não conformidades (NC) de 37 (trinta e sete) itens. Uma das NC foi a questão de quando o operador estiver preparando o eixo para prensagem, o carrinho da prensa se encontra fora dela deixando exposta uma das aberturas do fosso. Nessa área, atrás da prensa, há um portão sem trava permitindo acesso de um terceiro e esse corre risco de queda devido à abertura do fosso e um degrau existente no piso, figura 8. Esse portão possui dispositivo de segurança que aciona o desligamento da prensa quando alguém acessar a mesma, mas não impede que a entrada de um terceiro em caso de a prensa estar desligada e com o carrinho fora da mesma.

Figura 8 - Fosso (A); Portão (B); Degrau (c).



Fonte: O autor (2019)

Apesar do cálculo sugerido por Sherique (2016), ter classificado a prensa como muito bom, há pontos de preocupação e itens a serem melhorados na prensa em que o risco de acidente é bastante grande, colocando o operador em situação de risco elevado com consequências sérias em caso de acidente.

4.4 Apreciação do risco

No quadro a seguir mostra a classificação dos riscos avaliados, a estimativa do risco e sua categoria.

Quadro 4 - Classificação da apreciação do risco.

Equipamento	Item	Risco Avaliado	ESTIMATIVA DO RISCO			CARTEGORIA DE RISCO
			S1/S2	F1/F2	P1/P2	
Prensa	1	Colisão da cabeça	S2	F2	P1	3
	2	Queda no fosso / Equipamento sem proteção				
	3	Queda de dispositivos nos pés				
	4	Tropeçar em materiais / dispositivos				
	5	Irregularidades entre piso e bases / carrinho da prensa				

Fonte: Adaptado ao modelo de Sherique (2016)

Foram listados cinco itens para o risco avaliado, esses estão descritos em seguida. Na estimativa do risco foi encontrado S2 (ferimento sério), F2 (tempo de exposição longo) e P1 (possibilidade de evitar o perigo), com base nisso obteve-se a categoria de risco 3 (três) onde o acúmulo de problemas não identificados leva a ineficiência da função de segurança. No caso da prensa, a grande maioria dos itens foram atendidos, porém os poucos que ficaram como Não Conformes possuem gravidades de acidentes bastante elevados.

4.4.1 Descrição dos itens de risco avaliado e propostas de melhorias

4.4.1.1 Item 1 – Colisão da cabeça

Colisão da cabeça do operador ao equipamento dar-se-á quando o operador finaliza a prensagem do eixo ao pacote de chapas do rotor e então se prepara para adentrar ao interior da prensa para executar a operação de travamento do pacote de chapas com anel bipartido e solda, conforme demonstrado na Figura 9 a seguir. Nesse momento o martelo da prensa está em altura propícia para o acontecimento do acidente.

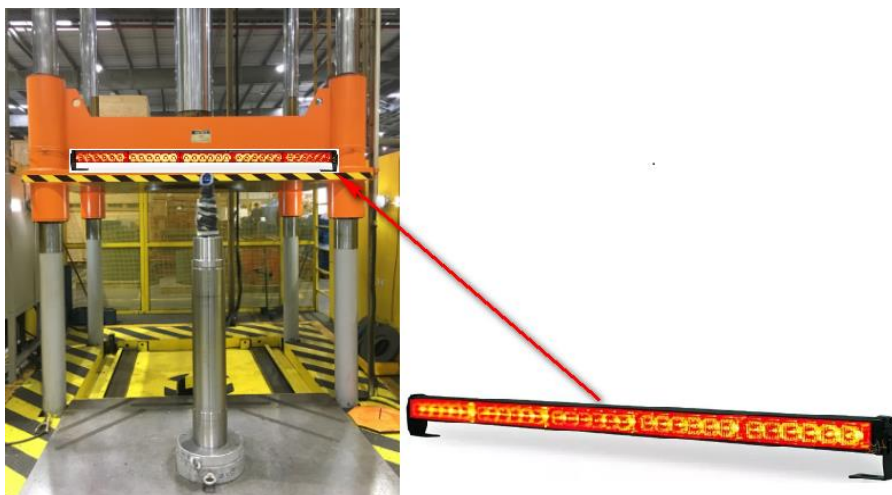
Figura 9 - Operador realizando a operação; Capacete com marca de colisão com o martelo da prensa Calende.



Fonte: O autor (2019)

As propostas para mitigar esse risco é a utilização do capacete de segurança, o qual já foi atendido, e um sistema de sinalização luminosa indicando que o martelo da prensa está com altura inferior a 2,0 metros, conforme ilustrado na Figura 10. O intuito dessa iluminação é advertir o operador sobre uma possível colisão da cabeça no martelo da prensa.

Figura 10 - Sinalizador de altura mínima do martelo da prensa Calende.

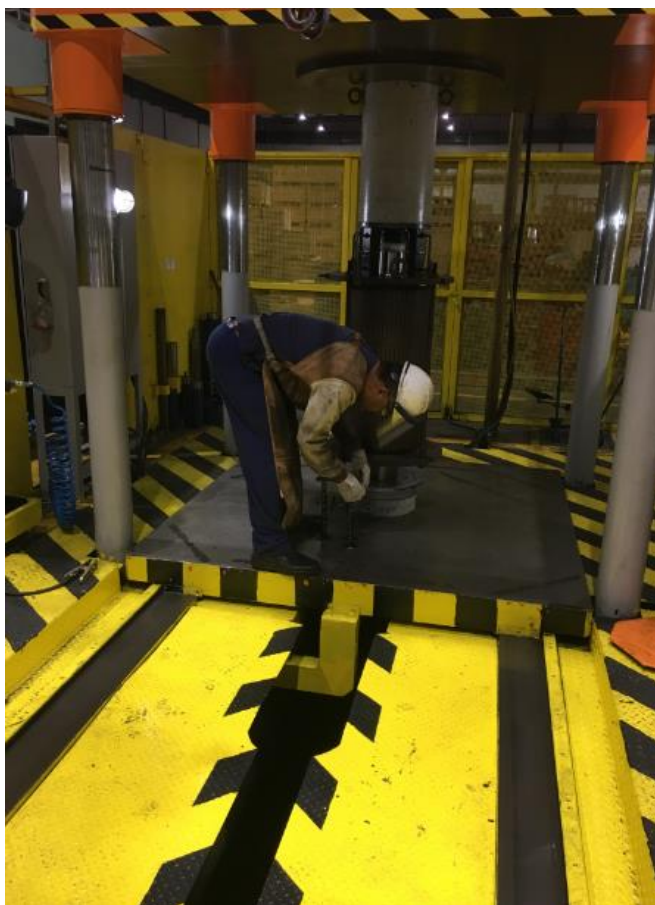


Fonte: O autor (2019)

4.4.1.2 Item 2 – Queda ao fosso / equipamento sem proteção

A prensa possui um fosso, devido ao uso de prensagem de eixo e esse fosso é indispensável na operação. Essa abertura na base da prensa apresenta um grande risco de acidente, pois o operador se movimenta ao redor e interior da prensa e em momento de descuido pode acontecer de pisar em uma das aberturas de acesso ao fosso, ocasionando quedas e causando fraturas em membros inferiores bem como colisão contra dispositivos e contra prensa podendo agravar a situação, conforme demonstrado na Figura 11 a seguir

Figura 11 - Abertura do fosso sob a prensa Calende.



Fonte: O autor (2019)

Outro ponto é quando a prensa está em operação de preparação dos materiais a serem prensados, a abertura que fica localizada na parte debaixo da prensa fica exposta gerando riscos de acidente. O operador precisa se movimentar próximo a essa abertura para pegar dispositivos de uso no processo de prensagem, nessa

movimentação o operador pode tropeçar ou se desequilibrar durante a movimentação e sofrer a queda ou pisar em falso na abertura e ter quebras dos membros inferiores, conforme demonstrado na Figura 12 a seguir.

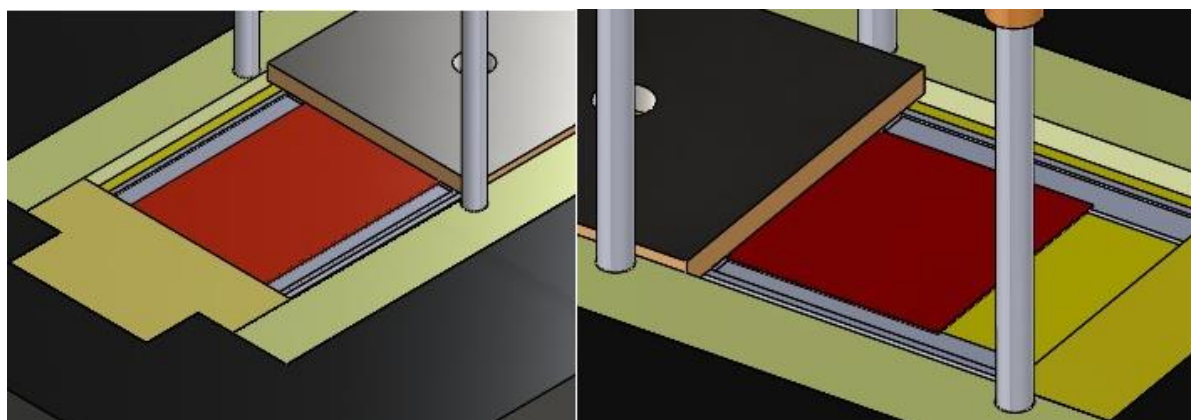
Figura 12 - Risco de queda ao fosso sob a prensa Calende.



Fonte: O autor (2019)

Proposta para evitar e eliminar o risco de acidente é a confecção de uma plataforma móvel que acompanha o movimento do carrinho da prensa em ambos os momentos, tanto de operação de prensagem quanto preparação dos materiais a serem prensados, e a eliminação do armazenamento dos dispositivos que ficam na parte de trás e nas laterais da prensa. Este assunto será debatido com maior profundidade no subitem 4.4.1.3 a seguir

Figura 13 - Proteção contra quedas ao fosso chapas, em vermelho.



Fonte: O autor (2019)

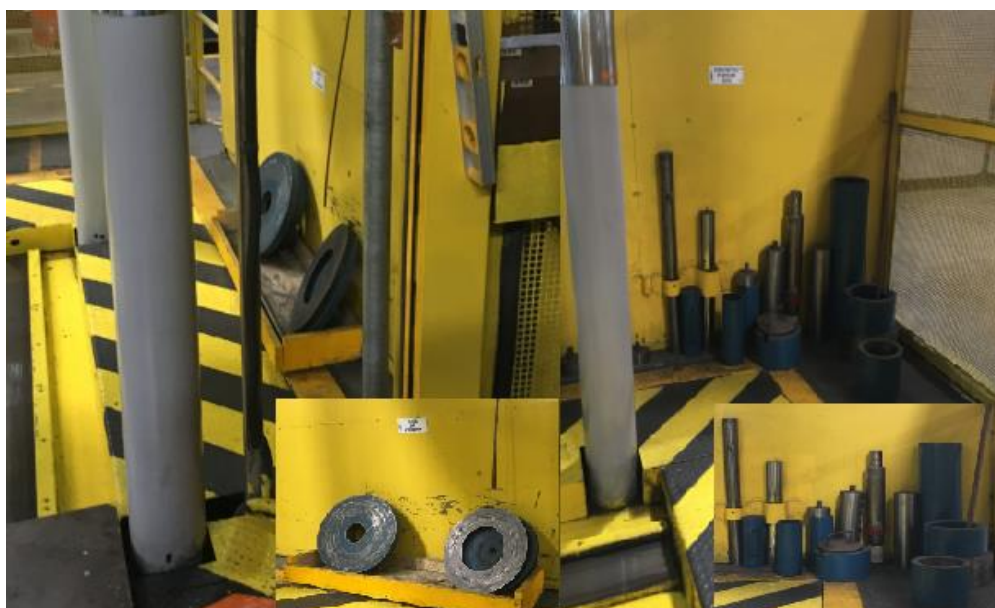
Em caso de queda do operador ao fosso existe outro problema. O resgate de

uma pessoa acidentada deve ser feito por imobilização em uma maca, no caso do fosso não há abertura suficiente para movimentação de maca sendo esse mais um motivo para o fechamento das aberturas de acesso ao fosso.

4.4.1.3 Item 3 – Queda de dispositivos nos pés

Alguns dispositivos são armazenados em forma de empilhamento ou apenas encostados nas proteções mecânicas nas laterais da prensa, conforme demonstrado na Figura 14 a seguir. Esses dispositivos podem cair no momento em que o operador estiver fazendo a seleção do dispositivo para o processo de prensagem. A queda de um dos dispositivos que estiverem na pilhagem pode colidir com os membros inferiores do operador, causando escoriações, esmagamentos ou amputações dependendo do peso o dispositivo.

Figura 14 - Armazenamento dos dispositivos em torno da prensa Calende.



Fonte: O autor (2019)

Proposta de eliminação desse risco de acidente é a confecção de um armário onde os dispositivos sejam separados por tipo, tamanho e peso e que estes estejam no mesmo nível / base, ou seja, sem empilhamentos evitando o risco de acidente e melhorando a ergonomia do operador. Outro ponto é a eliminação do armazenamento destes dispositivos nas partes laterais e traseira da prensa.

4.4.1.4 Item 4 – Tropeçar em materiais / dispositivos

Materiais de uso no processo de prensagem, dispositivos, eixo e pacotes de chapas ficam dispersos pelo ambiente e esses podem ocasionar quedas do operador pelo simples fato do operador tropeçar nesses materiais. Uma possível queda pode gerar escoriações, quebras e lesão de gravidade maior, pois nesse ambiente há bastantes equipamentos metálicos e alguns com quinas salientes, conforme demonstrado na Figura 15 a seguir.

Figura 15 - dispositivos dispersos no chão em torno da prensa Calende.



Fonte: O autor (2019)

Proposta para mitigar o problema é conscientização do operador sobre o devido armazenamento e uso dos equipamentos e materiais utilizados na operação. A proposta de melhoria é identificar uma área específica a fim de melhorar o armazenamento de materiais e ferramentas, o acesso e a circulação dos operadores no ambiente.

4.4.1.5 Item 5 – Irregularidades entre piso e bases / carrinho da prensa

Na base da prensa, tanto na parte de trás como na frente, há um desnível no piso assim como há um desnível entre o carrinho da prensa e o piso, conforme demonstrado na Figura 16 a seguir. Esse desnível existe para que seja possível a movimentação do carrinho da prensa. Um risco eminente nessa região é o desequilíbrio do operador ou torção de membros inferiores ao se movimentar e assim, ocorrer a queda ou colisão do mesmo nos cantos vivos do piso ou ser projetado contra o carrinho de ferramentas e prensa.

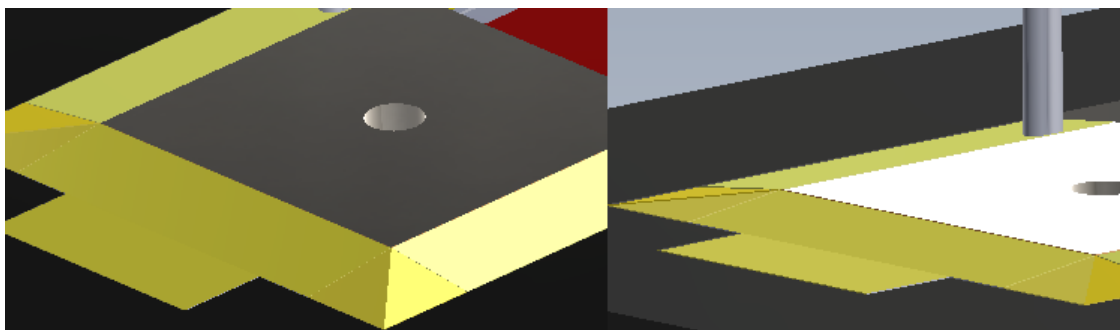
Figura 16 - Degrau/desnivelamento do piso.



Fonte: O autor (2019)

A proposta para esse problema é a confecção de uma plataforma móvel onde ao movimentar, o carrinho da prensa, essa plataforma se movimentaria eliminando o desnível, porém devido ao espaço limitado e podendo gerar outros problemas essa sugestão foi descartada em primeiro momento. Uma proposta mais convincente e aceitável é a confecção de rampas para mitigar o problema, como demonstrado na Figura 17 a seguir.

Figura 17 - Proposta de rampa para acesso a prensa Calende



Fonte: O autor (2019)

5 CONCLUSÃO

Quando se depara com uma máquina ou equipamento, com pouco conhecimento na área de segurança de trabalho, a impressão que se tem é que a máquina está apropriada e adequada ao uso, porém ao aprofundar os estudos sobre segurança e aplicar os conceitos e métodos torna-se possível então a verificar que muitos itens de segurança faltam ou não estão desempenhando a função correta.

A prensa possui uma boa apresentação, pinturas, posicionamento, mas esconde riscos de acidentes de grande gravidade. De acordo com o cálculo, sugerido por Sherique (2016), a prensa e o ambiente da mesma estão muito bons, foi atendido 86,7%, mas há pontos que necessitam melhorias com certa urgência e que questionam o resultado obtido no cálculo.

O maior problema e o que mais chama atenção é o risco de queda ao fosso, localizado sob a prensa. A queda pode ser fatal dependendo do modo que ela aconteça.

A conclusão a que se chega, ao estudar os conceitos de segurança do trabalho e avaliar a prensa, é que máquinas e equipamentos devem ser inspecionadas periodicamente e instaurar planos de ação para melhorias, e esses planos também devem ser inspecionados com objetivos claros que é cobrar se as adequações estão sendo realizadas, após as datas de conclusão dos planos de ação novas inspeções devem acontecer para avaliar se as adequações foram eficazes ou não.

Para a prensa Calende, a Área de Segurança de Trabalho e o técnico responsável pela capacitação em fábrica foram envolvidos, tomaram conhecimento das não conformidades apontadas na prensa pela NR-12 e estão sendo tomadas as devidas providencias com base nas propostas citadas nesse trabalho. Os planos de ação estão sendo elaborados e serão envolvidos os responsáveis pela adequação do equipamento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, I. M. **Caminhos da Análise de Acidentes do Trabalho**. Brasília: MTE, SIT, 2003. 105p.

AREOSA, J. Acidentes de trabalho: uma abordagem sociológica. **Configurações**: Revista de sociologia, Campinas, n. 7, p.1-22, 18 fev. 2012.

AYRES, D. O. e CORRÊA, J. A. P. **Manual de Prevenção de Acidentes do Trabalho**. São Paulo: Aspectos Técnicos e Legais, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12100**: Segurança de máquinas – Apreciação e redução de riscos. Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14153**: Segurança de máquinas – Partes de Sistemas de Comando Relacionados à Segurança – Princípios Gerais para Projeto. Rio de Janeiro, 2013.

BARRETO, F. **Importância da proteção de máquinas e projetos de segurança nas empresas, 2011**. Disponível em: <<http://www.technosupply.com.br/blog/?p=898>>. Acesso em: 02 mar. 2018.

BRASIL. **Lei 8.213**, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Brasília, 1991. Legislação Federal. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8213cons.htm>. Acesso em: 29 mar. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria MTE nº505, de 16 de abril de 2015. **Norma Regulamentadores No. 06**: Equipamento de Proteção Individual - EPI. Diário Oficial União. 17 abr. 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria MTb nº 98, de 18 de dezembro de 2018. **Norma Regulamentadores No. 12**: Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos. Diário Oficial União. 28 fev. 2019.

CHIAVENATO, I. **Recursos Humanos**: 6.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

CONTO, N. **Análise dos Requisitos de Sinalização e Segurança nas Máquinas de uma Indústria de Grande Porte**. 2013. 86 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

DINIZ, A. C. Manual de Auditoria Integrado de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA). 1. ed. São Paulo: VOTORANTIM METAIS, 2005.

HANAUER, P. M. **Proposta de adequação de um torno universal a NR12**. 2015. 55 f. TCC (Graduação) - Curso Bacharel em Engenharia Mecânica, Faculdade de Horizontina, Horizontina, 2015.

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

MOTTER, A. N. GESTÃO DA SEGURANÇA EM MÁQUINAS DE UMA OFICINA MECÂNICA DE UMA INSTITUIÇÃO TÉCNICA DE ENSINO. **Excelência em Gestão**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p.1-15, jun. 2013.

OLIVEIRA, C. E. L. **Proposta de adequação de um torno CNC a NR12**. 2015. 55 f. TCC (Graduação) - Curso Bacharel em Engenharia Mecânica, Faculdade de Horizontina, Horizontina, 2015.

OLIVEIRA, J. C. **Gestão de Riscos no Trabalho – Uma Proposta Alternativa**. Belo Horizonte: Fundacentro / SESI, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 1999.

PEREIRA, V. T. **A Relevância da Prevenção do Acidente de Trabalho para o Crescimento Organizacional**. 2001. 23 f. TCC (Graduação) - Curso de Serviço Social, Universidade da Amazônia, Belém, 2001.

RAMOS, R, SESMT: em nome da prevenção de acidentes e doenças no ambiente laboral. Disponível em < <http://trabalho.gov.br/noticias/7011-sesmt-em-nome-da-prevencao-de-acidentes-e-doencas-no-ambiente-laboral>>. Acesso em: 16 mai. 2019.

RODRIGUES, I. C. M. **Minidicionário da língua portuguesa**. 1. Ed. São Paulo: Rideel, 2001.

SEIDLER, J. São Paulo e Minas Gerais concentram o maior número de metalúrgicos. Disponível em <<http://trabalho.gov.br/noticias/6960-sao-paulo-e-minas-gerais-concentram-maior-numero-de-metalurgicos>>. Acesso em: 16 mai. 2019.

SHERIQUE, J. **NR-12: Passo a Passo para a Implantação**. 2. ed. São Paulo: LTr, 2016. 192 p.

SCHNEIDER, E. E. **Instalações de Dispositivos Segurança para Máquinas Operatrizes conforme a Norma Regulamentadora Nº12 com Ênfase em Dispositivos Elétricos**. Trabalho de Conclusão de Curso [Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho]. Unijuí, Ijuí, 2011.

SOUZA, G. F. de. **Impactos da Nova Redação da NR-12 nas Indústrias**. 2014. 65 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

ZOCCHIO, A.; FERREIRA P. L. C. **Segurança em trabalhos com maquinaria**. São Paulo: LTr, 2002. 76.

APÊNDICE A

Checklist aplicado à Prensa Calende de acordo com as exigências da Norma Regulamentadora 12.

C = conforme / N = não conforme / P = parcialmente conforme					
ITEM NR	DESCRIÇÃO	C	N	P	OBSERVAÇÃO
Arranjo físico e instalações.					
12.6	Nos locais de instalação de máquinas e equipamentos, as áreas de circulação devem ser devidamente demarcadas e em conformidade com as normas técnicas oficiais.			X	Locais de armazenamento dos rotores não estão corretamente demarcados. Demais locais estão devidamente demarcados.
12.6.2	As áreas de circulação devem ser mantidas desobstruídas.	X			
12.7	Os materiais em utilização no processo produtivo devem ser alocados em áreas específicas de armazenamento, devidamente demarcadas com faixas na cor indicada pelas normas técnicas oficiais ou sinalizadas quando se tratar de áreas externas.			X	Rotores, calços, ferramentas espalhadas, dispositivos armazenados em locais que podem originar acidentes.
12.8	Os espaços ao redor das máquinas e equipamentos devem ser adequados ao seu tipo e ao tipo de operação, de forma a prevenir a ocorrência de acidentes e doenças relacionados ao trabalho.			X	A máquina possui proteção (grade) em torno, porém fica muito próximo a máquina.
12.8.1	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.			X	Há espaços para movimentação do colaborador, porém existe ferramentas e dispositivos armazenados em locais que podem ocorrer acidentes.
12.8.2	As áreas de circulação e armazenamento de materiais e os espaços em torno de máquinas devem ser projetados, dimensionados e mantidos de forma que os trabalhadores e os transportadores de materiais, mecanizados e manuais, movimentem-se com segurança.			X	Há pouco espaço na lateral direita da máquina.
12.9	Os pisos dos locais de trabalho onde se instalam máquinas e equipamentos e das áreas de circulação devem:				
a	ser mantidos limpos e livres de objetos, ferramentas e quaisquer materiais que ofereçam riscos de acidentes;			X	Ferramentais de uso no processo, após o uso, fora do armário e dispositivos usado no processo de prensagem em local de acesso limitado gerando riscos.
b	ter características de modo a prevenir riscos provenientes de graxas, óleos e outras substâncias e materiais que os tornem escorregadios; e	X			

c	ser nivelados e resistentes às cargas a que estão sujeitos.	X		Degrau no piso com abertura ao fosso.
12.10	As ferramentas utilizadas no processo produtivo devem ser organizadas e armazenadas ou dispostas em locais específicos para essa finalidade.		X	Ferramentas dispersas, fora do carrinho ou armário.
12.11	As máquinas estacionárias devem possuir medidas preventivas quanto à sua estabilidade, de modo que não basculem e não se desloquem intempestivamente por vibrações, choques, forças externas previsíveis, forças dinâmicas internas ou qualquer outro motivo acidental.	X		
12.11.1	A instalação das máquinas estacionárias deve respeitar os requisitos necessários fornecidos pelos fabricantes ou, na falta desses, o projeto elaborado por profissional legalmente habilitado, em especial quanto à fundação, fixação, amortecimento, nivelamento, ventilação, alimentação elétrica, pneumática e hidráulica, aterramento e sistemas de refrigeração.	X		
12.12	Nas máquinas móveis que possuem rodízios, pelo menos dois deles devem possuir travas.	X		
12.13	As máquinas, as áreas de circulação, os postos de trabalho e quaisquer outros locais em que possa haver trabalhadores devem ficar posicionados de modo que não ocorra transporte e movimentação aérea de materiais sobre os trabalhadores.	X		
Instalações e dispositivos elétricos				
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.	X		
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.	X		
12.16	As instalações elétricas das máquinas e equipamentos que estejam ou possam estar em contato direto ou indireto com água ou agentes corrosivos devem ser projetadas com meios e dispositivos que garantam sua blindagem, estanqueidade, isolamento e aterramento, de modo a prevenir a ocorrência de acidentes.	X		
12.17	Os condutores de alimentação elétrica das máquinas e equipamentos devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança:	X		
a)	oferecer resistência mecânica compatível com a sua utilização;	X		

b)	possuir proteção contra a possibilidade de rompimento mecânico, de contatos abrasivos e de contato com lubrificantes, combustíveis e calor;	X			
c)	não oferecer quaisquer outros tipos de riscos na sua localização; e	X			
d)	ser constituídos de materiais que não propaguem o fogo.	X			
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;	X			
b)	possuir sinalização quanto ao perigo de choque elétrico e restrição de acesso por pessoas não autorizadas;		X		Falta sinalização tipo giroflex para informar que a máquina está em operação.
c)	ser mantidos em bom estado de conservação, limpos e livres de objetos e ferramentas;	X			
d)	possuir proteção e identificação dos circuitos; e	X			
e)	atender ao grau de proteção adequado em função do ambiente de uso.	X			
12.19	As ligações e derivações dos condutores elétricos das máquinas e equipamentos devem ser feitas mediante dispositivos apropriados e conforme as normas técnicas oficiais vigentes, de modo a assegurar resistência mecânica e contato elétrico adequado, com características equivalentes aos condutores elétricos utilizados e proteção contra riscos.	X			
12.20	As instalações elétricas das máquinas e equipamentos que utilizem energia elétrica fornecida por fonte externa devem possuir dispositivo protetor contra sobrecorrente, dimensionado conforme a demanda de consumo do circuito.	X			
12.20.1	As máquinas e equipamentos devem possuir dispositivo protetor contra sobretensão quando a elevação da tensão puder ocasionar risco de acidentes.	X			
12.20.2	Nas máquinas e equipamentos em que a falta ou a inversão de fases da alimentação elétrica puder ocasionar riscos, deve haver dispositivo que impeça a ocorrência de acidentes.	X			
12.21	São proibidas nas máquinas e equipamentos:				
a)	a utilização de chave geral como dispositivo de partida e parada;	X			
b)	a utilização de chaves tipo faca nos circuitos elétricos; e	X			
c)	a existência de partes energizadas expostas de circuitos que utilizam energia elétrica.	X			
Dispositivos de partida, acionamento e parada.					

12.24	Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas devem ser projetados, selecionados e instalados de modo que:			
a)	não se localizem em suas zonas perigosas;	X		
b)	possam ser acionados ou desligados em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador;	X		
c)	impeçam acionamento ou desligamento involuntário pelo operador ou por qualquer outra forma acidental;	X		
d)	não acarretem riscos adicionais; e	X		
e)	não possam ser burlados.	X		
12.25	Os comandos de partida ou acionamento das máquinas devem possuir dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizadas.	X		
12.32	As máquinas e equipamentos, cujo acionamento por pessoas não autorizadas possam oferecer risco à saúde ou integridade física de qualquer pessoa, devem possuir sistema que possibilite o bloqueio de seus dispositivos de acionamento.	X		
12.33	O acionamento e o desligamento simultâneo por um único comando de um conjunto de máquinas e equipamentos ou de máquinas e equipamentos de grande dimensão devem ser precedidos da emissão de sinal sonoro ou visual.	X		
12.36.1	Os componentes de partida, parada, acionamento e controles que compõem a interface de operação das máquinas e equipamentos fabricados até 24 de março de 2012 devem:	X		
a)	possibilitar a instalação e funcionamento do sistema de parada de emergência, quando aplicável, conforme itens e subitens do capítulo dispositivos de parada de emergência, desta norma; e	X		
b)	quando a apreciação de risco indicar a necessidade de proteções contra choques elétricos, operar em extrabaixa tensão de até 25VCA (vinte e cinco volts em corrente alternada) ou de até 60VCC (sessenta volts em corrente contínua), ou ser adotada outra medida de proteção, conforme Normas Técnicas oficiais vigentes.	X		
Sistemas de segurança.				
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.		X	Piso irregular, possui degrau e abertura de acesso ao fosso; Falta calço de segurança para o martelo da prensa; Obs.: Operador realiza tarefas embaixo do martelo da prensa (fotos).

12.38.1	A 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 nesta Norma.			X	Grande parte das atividades são realizadas no interior da máquina.
12.39	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 nas normas técnicas oficiais vigentes;	X			Bimanual, cortina de luz, proteção fixa.
b)	estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado;	X			
c)	possuir conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados;	X			
d)	instalação de modo que não possam ser neutralizados ou burlados;	X			
e)	manterem-se sob vigilância automática, ou seja, monitoramento, de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos; e	X			
f)	paralisação dos movimentos perigosos e demais riscos quando ocorrerem falhas ou situações anormais de trabalho.	X			
12.40	Os sistemas de segurança, se indicado pela apreciação de riscos, devem exigir rearme ("reset") manual.	X			
12.40.1	Depois que um comando de parada tiver sido iniciado pelo sistema de segurança, a condição de parada deve ser mantida até que existam condições seguras para o rearme.	X			
12.41	Para fins de aplicação desta Norma, considera-se proteção o elemento especificamente utilizado para prover segurança por meio de barreira física, podendo ser:	X			
a)	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;	X			
b)	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			

12.43	Os componentes relacionados aos sistemas de segurança e comandos de acionamento e parada das máquinas, inclusive de emergência, devem garantir 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			
12.44	A proteção deve ser móvel quando o acesso a uma zona de perigo for 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		X		Quando o carrinho da prensa está fora da mesma, fica exposto o fosso e o portão que fica atrás da prensa permite a entrada de pessoas. (Foto)
b)	a proteção deve ser associada a um dispositivo de intertravamento com bloqueio quando sua abertura possibilitar o acesso à zona de perigo antes da eliminação do risco.		X		Existe um dispositivo, porém não trava o portão de acesso ao fosso, quando a máquina está fora de operação.
12.45	As máquinas e equipamentos dotados de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento devem:				
a)	operar somente quando as proteções estiverem fechadas;	X			
b)	paralisar suas funções perigosas quando as proteções forem abertas durante a operação; e	X			
c)	garantir que o fechamento das proteções por si só não possa dar início às funções perigosas	X			
12.46	Os dispositivos de intertravamento com bloqueio associados às proteções móveis das máquinas e equipamentos devem:				
a)	permitir a operação somente enquanto a proteção estiver fechada e bloqueada;	X			
b)	manter a proteção fechada e bloqueada até que tenha sido eliminado o risco de lesão devido às funções perigosas da máquina ou do equipamento; e	X			
c)	garantir que o fechamento e bloqueio da proteção por si só não possa dar início às funções perigosas da máquina ou do equipamento.	X			
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.	X			Durante a operação se a porta fora aberta ou tentar acessar o interior da máquina os dispositivos, sensores e feixes de luzes, são acionados e esses cancelam a operação da máquina a fim de evitar o risco.

12.48	As máquinas e equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes, projeção de materiais, partículas ou substâncias, devem possuir proteções que garantam a saúde e a segurança dos trabalhadores.	X			
12.49	As proteções devem ser projetadas e construídas de modo a atender aos seguintes requisitos de segurança:				
a)	cumprir suas funções apropriadamente durante a vida útil da máquina ou possibilitar a reposição de partes deterioradas ou danificadas;	X			
b)	ser constituídas de materiais resistentes e adequados à contenção de projeção de peças, materiais e partículas;	X			
c)	fixação firme e garantia de estabilidade e resistência mecânica compatíveis com os esforços requeridos;	X			
d)	não criar pontos de esmagamento ou agarramento com partes da máquina ou com outras proteções;	X			
e)	não possuir extremidades e arestas cortantes ou outras saliências perigosas;	X			
f)	resistir às condições ambientais do local onde estão instaladas;	X			
g)	impedir que possam ser burladas;	X			
h)	proporcionar condições de higiene e limpeza;	X			
i)	impedir o acesso à zona de perigo;			X	Não impede de pessoas entrarem no local de operação, a máquina se desliga devido aos dispositivos, porém há uma abertura frontal de acesso.
j)	ter seus dispositivos de intertravamento protegidos adequadamente contra sujidade, poeiras e corrosão, se necessário;	X			
k)	ter ação positiva, ou seja, atuação de modo positivo;	X			
l)	não acarretar riscos adicionais.	X			
12.50	Quando a proteção for confeccionada com material descontínuo, devem ser observadas as distâncias de segurança para impedir o acesso às zonas de perigo, conforme previsto no Anexo I, item A.	X			
12.52	As proteções também utilizadas como meio de acesso por exigência das características da máquina ou do equipamento devem atender aos requisitos de resistência e segurança adequados a ambas as finalidades.	X			
12.54	As proteções, dispositivos e sistemas de segurança devem integrar as máquinas e equipamentos, e não podem ser considerados itens opcionais para qualquer fim.	X			

Dispositivos de parada de emergência.

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.	X		
12.56.1	Os dispositivos de parada de emergência não devem ser utilizados como dispositivos de partida ou de acionamento.	X		
12.56.2	Excetuam-se da obrigação do item 12.56 as máquinas manuais, as máquinas autopropelidas e aquelas nas quais o dispositivo de parada de emergência não possibilita a redução do risco.	X		
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.	X		
12.58	Os dispositivos de parada de emergência devem:	X		
a)	ser selecionados, montados e interconectados de forma a suportar as condições de operação previstas, bem como as influências do meio;	X		
b)	ser usados como medida auxiliar, não podendo ser alternativa a medidas adequadas de proteção ou a sistemas automáticos de segurança;	X		
c)	possuir acionadores projetados para fácil atuação do operador ou outros que possam necessitar da sua utilização;	X		
d)	prevalecer sobre todos os outros comandos;	X		
e)	provocar a parada da operação ou processo perigoso em período de tempo tão reduzido quanto tecnicamente possível, sem provocar riscos suplementares;	X		
f)	ter sua função disponível e operacional a qualquer tempo, independentemente do modo de operação; e	X		
g)	ser mantidos em perfeito estado de funcionamento.	X		
12.59	A função parada de emergência não deve:	X		
a)	prejudicar a eficiência de sistemas de segurança ou dispositivos com funções relacionadas com a segurança;	X		
b)	prejudicar qualquer meio projetado para resgatar pessoas acidentadas; e	X		
c)	gerar risco adicional.	X		
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.	X		
12.60.1	O desacionamento deve ser possível apenas como resultado de uma ação manual intencionada sobre o acionador, por meio de manobra apropriada;	X		

12.63	A parada de emergência deve exigir rearme, ou reset manual, a ser realizado somente após a correção do evento que motivou o acionamento da parada de emergência.	X			
Componentes pressurizados					
12.77	Devem ser adotadas medidas adicionais de proteção das mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados sujeitos a eventuais impactos mecânicos e outros agentes agressivos, quando houver risco.	X			
12.78	As mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados devem ser localizados ou protegidos de tal forma que uma situação de ruptura destes componentes e vazamentos de fluidos, não possa ocasionar acidentes de trabalho.	X			
12.79	As mangueiras utilizadas nos sistemas pressurizados devem possuir indicação da pressão máxima de trabalho admissível especificada pelo fabricante.	X			
12.80	Os sistemas pressurizados das máquinas devem possuir meios ou dispositivos destinados a garantir que:				
a)	a pressão máxima de trabalho admissível nos circuitos não possa ser excedida; e	X			
b)	quedas de pressão progressivas ou bruscas e perdas de vácuo não possam gerar perigo.	X			
Aspectos ergonômicos.					
12.95	Os comandos das máquinas e equipamentos devem ser projetados, construídos e mantidos com observância aos seguintes aspectos:				
a)	localização e distância de forma a permitir manejo fácil e seguro;	X			
b)	instalação dos comandos mais utilizados em posições mais acessíveis ao operador;	X			
c)	visibilidade, identificação e sinalização que permita serem distinguíveis entre si;	X			
d)	instalação dos elementos de acionamento manual ou a pedal de forma a facilitar a execução da manobra levando em consideração as características biomecânicas e antropométricas dos operadores; e	X			
e)	garantia de manobras seguras e rápidas e proteção de forma a evitar movimentos involuntários.	X			
12.98	Os postos de trabalho devem ser projetados para permitir a alternância de postura e a movimentação adequada dos segmentos corporais, garantindo espaço suficiente para operação dos controles nele instalados.	X			

12.99	As superfícies dos postos de trabalho não devem possuir cantos vivos, superfícies ásperas, cortantes e quinas em ângulos agudos ou rebarbas nos pontos de contato com segmentos do corpo do operador, e os elementos de fixação, como pregos, rebites e parafusos, devem ser mantidos de forma a não acrescentar riscos à operação.	X			
12.100	Os postos de trabalho das máquinas e equipamentos devem permitir o apoio integral das plantas dos pés no piso.	X			
12.102	Os locais destinados ao manuseio de materiais em processos nas máquinas e equipamentos devem ter altura e ser posicionados de forma a garantir boas condições de postura, visualização, movimentação e operação.	X			
12.103	Os locais de trabalho das máquinas e equipamentos devem possuir sistema de iluminação permanente que possibilite boa visibilidade dos detalhes do trabalho, para evitar zonas de sombra ou de penumbra e efeito estroboscópico.	X			
12.103.1	A iluminação das partes internas das máquinas e equipamentos que requeiram operações de ajustes, inspeção, manutenção ou outras intervenções periódicas deve ser adequada e estar disponível em situações de emergência, quando for exigido o ingresso de pessoas, com observância, ainda das exigências específicas para áreas classificadas.	X			
Riscos adicionais					
12.109	Devem ser adotadas medidas de proteção contra queimaduras causadas pelo contato da pele com superfícies aquecidas de máquinas e equipamentos, tais como a redução da temperatura superficial, isolamento com materiais apropriados e barreiras, sempre que a temperatura da superfície for maior do que o limiar de queimaduras do material do qual é constituída, para um determinado período de contato.	X			Durante o processo há contato com peças quentes, porém há EPI específicos para desenvolver as atividades de forma segura.
12.110	Devem ser elaborados e aplicados procedimentos de segurança e permissão de trabalho para garantir a utilização segura de máquinas e equipamentos em trabalhos em espaços confinados.	X			APT - Análise Prevencionista da Tarefa
Manutenção, inspeção, preparação, ajuste, reparo e limpeza					
12.111	As máquinas e equipamentos devem ser submetidos à manutenção preventiva e corretiva, na forma e periodicidade determinada pelo fabricante, conforme as normas técnicas oficiais nacionais vigentes e, na falta destas, as normas técnicas internacionais.	X			

12.112	As manutenções preventivas e corretivas devem ser registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado, com os seguintes dados:	X			
a)	cronograma de manutenção;	X			
b)	intervenções realizadas;	X			
c)	data da realização de cada intervenção;	X			
d)	serviço realizado;	X			
e)	peças reparadas ou substituídas;	X			
f)	condições de segurança do equipamento;	X			
g)	indicação conclusiva quanto às condições de segurança da máquina; e	X			
h)	nome do responsável pela execução das intervenções.	X			
12.112.1	O registro das manutenções deve ficar disponível aos trabalhadores envolvidos na operação, manutenção e reparos, bem como à Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, ao Serviço de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT e à fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego.			X	Disponível apenas ao responsável pela manutenção da máquina.
12.113	A manutenção, inspeção, reparos, limpeza, ajuste e outras intervenções que se fizerem necessárias devem ser executadas por profissionais capacitados, qualificados ou legalmente habilitados, formalmente autorizados pelo empregador, com as máquinas e equipamentos parados e adoção dos seguintes procedimentos:	X			
a)	isolamento e descarga de todas as fontes de energia das máquinas e equipamentos, de modo visível ou facilmente identificável por meio dos dispositivos de comando;	X			
b)	bloqueio mecânico e elétrico na posição “desligado” ou “fechado” de todos os dispositivos de corte de fontes de energia, a fim de impedir a reenergização, e sinalização com cartão ou etiqueta de bloqueio contendo o horário e a data do bloqueio, o motivo da manutenção e o nome do responsável;	X			
c)	medidas que garantam que à jusante dos pontos de corte de energia não exista possibilidade de gerar risco de acidentes;	X			
d)	medidas adicionais de segurança, quando for realizada manutenção, inspeção e reparos de equipamentos ou máquinas sustentados somente por sistemas hidráulicos e pneumáticos; e	X			
e)	sistemas de retenção com trava mecânica, para evitar o movimento de retorno acidental de partes basculadas ou articuladas abertas das máquinas e equipamentos.	X			

12.113.1	Para situações especiais de regulagem, ajuste, limpeza, pesquisa de defeitos e inconformidades, em que não seja possível o cumprimento das condições estabelecidas no item 12.113, e em outras situações que impliquem a redução do nível de segurança das máquinas e equipamentos e houver necessidade de acesso às zonas de perigo, deve ser possível selecionar um modo de operação que:	X		
a)	torne inoperante o modo de comando automático;	X		
b)	permita a realização dos serviços com o uso de dispositivo de acionamento de ação continuada associado à redução da velocidade, ou dispositivos de comando por movimento limitado;	X		
c)	impeça a mudança por trabalhadores não autorizados;	X		
d)	a seleção corresponda a um único modo de comando ou de funcionamento;	X		
e)	quando selecionado, tenha prioridade sobre todos os outros sistemas de comando, com exceção da parada de emergência; e	X		
f)	torne a seleção visível, clara e facilmente identificável.	X		
12.115	Nas manutenções das máquinas e equipamentos, sempre que detectado qualquer defeito em peça ou componente que comprometa a segurança, deve ser providenciada sua reparação ou substituição imediata por outra peça ou componente original ou equivalente, de modo a garantir as mesmas características e condições seguras de uso.	X		
Sinalização				
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.		X	Falta sinalização tipo giroflex para informar que a máquina está em operação.
12.117	A sinalização de segurança deve:			
a)	ficar destacada na máquina ou equipamento;	X		
b)	ficar em localização claramente visível; e	X		
c)	ser de fácil compreensão.	X		
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.	X		
12.119	As inscrições das máquinas e equipamentos devem:	X		
a)	ser escritas na língua portuguesa - Brasil; e	X		
b)	ser legíveis.	X		

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”.	X			
12.120	As inscrições e símbolos devem ser utilizados nas máquinas e equipamentos para indicar as suas especificações e limitações técnicas.	X			
Manuais					
12.125	As máquinas e equipamentos devem possuir manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização.		X		Não está disponível junto a máquina.
12.127	Os manuais devem:				
a)	ser escritos na língua portuguesa - Brasil, com caracteres de tipo e tamanho que possibilitem a melhor legibilidade possível, acompanhado das ilustrações explicativas;		X		Não está disponível junto a máquina.
b)	ser objetivos, claros, sem ambiguidades e em linguagem de fácil compreensão;		X		Não está disponível junto a máquina.
c)	ter sinais ou avisos referentes à segurança realçados; e		X		Não está disponível junto a máquina.
d)	permanecer disponíveis a todos os usuários nos locais de trabalho.		X		Não está disponível junto a máquina.
Procedimentos de trabalho e segurança					
12.130	Devem ser elaborados procedimentos de trabalho e segurança específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, a partir da análise de risco.	X			APT - Análise Prevencionista da Tarefa
12.130.1	Os procedimentos de trabalho e segurança não podem ser as únicas medidas de proteção adotadas para se prevenir acidentes, sendo considerados complementos e não substitutos das medidas de proteção coletivas necessárias para a garantia da segurança e saúde dos trabalhadores.		X		EPI
12.121	Ao início de cada turno de trabalho ou após nova preparação da máquina ou equipamento, o operador deve efetuar inspeção rotineira das condições de operacionalidade e segurança e, se constatadas anormalidades que afetem a segurança, as atividades devem ser interrompidas, com a comunicação ao superior hierárquico.	X			
Capacitação					
12.135	A operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos devem ser realizadas por trabalhadores habilitados, qualificados, capacitados ou autorizados para este fim.	X			

12.136	Os trabalhadores envolvidos na operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos devem receber capacitação providenciada pelo empregador e compatível com suas funções, que aborde os riscos a que estão expostos e as medidas de proteção existentes e necessárias, nos termos desta Norma, para a prevenção de acidentes e doenças.	X			
12.138	A capacitação deve:				
a)	ocorrer antes que o trabalhador assuma a sua função;	X			
b)	ser realizada sem ônus para o trabalhador;	X			
c)	ter carga horária mínima que garanta aos trabalhadores executarem suas atividades com segurança, sendo distribuída em no máximo oito horas diárias e realizada durante o horário normal de trabalho;	X			
d)	ter conteúdo programático conforme o estabelecido no Anexo II desta Norma; e	X			
e)	ser ministrada por trabalhadores ou profissionais qualificados para este fim, com supervisão de profissional legalmente habilitado que se responsabilizará pela adequação do conteúdo, forma, carga horária, qualificação dos instrutores e avaliação dos capacitados.	X			
12.139	O material didático escrito ou audiovisual utilizado no treinamento e o fornecido aos participantes, devem ser produzidos em linguagem adequada aos trabalhadores, e ser mantidos à disposição da fiscalização, assim como a lista de presença dos participantes ou certificado, currículo dos ministrantes e avaliação dos capacitados.	X			
12.141	Considera-se profissional legalmente habilitado para a supervisão da capacitação aquele que comprovar conclusão de curso específico na área de atuação, compatível com o curso a ser ministrado, com registro no competente conselho de classe.	X			
12.142	A capacitação só terá validade para o empregador que a realizou e nas condições estabelecidas pelo profissional legalmente habilitado responsável pela supervisão da capacitação, exceto quanto aos trabalhadores capacitados nos termos do item 12.138.2.	X			
Outros requisitos específicos de segurança.					
12.148	As ferramentas e materiais utilizados nas intervenções em máquinas e equipamentos devem ser adequados às operações realizadas.	X			
12.149	Os acessórios e ferramental utilizados pelas máquinas e equipamentos devem ser adequados às operações realizadas.	X			

12.150	É proibido o porte de ferramentas manuais em bolsos ou locais não apropriados a essa finalidade.	X			
Disposições finais					
12.153	O empregador deve manter inventário atualizado das máquinas e equipamentos com identificação por tipo, capacidade, sistemas de segurança e localização com representação esquemática, elaborado por profissional qualificado ou legalmente habilitado.	X			