

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
BRIAM ROCHEMBACH PORTO

ADEQUAÇÃO DE UMA MÁQUINA DE COLAGEM DE MADEIRAS
DENOMINADA FINGER JOINT, SEGUNDO NR-12 DO MTE

CASCABEL
2018

BRIAM ROCHEMBACH PORTO

**ADEQUAÇÃO DE UMA MÁQUINA DE COLAGEM DE MADEIRAS
DENOMINADA FINGER JOINT, SEGUNDO NR-12 DO MTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
requisito parcial para obtenção do título de bacharel em
Engenharia Mecânica do Centro Universitário Assis
Gurgacz.

Professor Orientador: Me. Eng. Carlos Alberto Breda

**CASCADEL
2018**

CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO ASSIS GURGACZ - FAG

BRIAM ROCHEMBACH PORTO

**ADEQUAÇÃO DE UMA MÁQUINA DE COLAGEM DE MADEIRAS DENOMINADA
FINGER JOINT, SEGUNDO NR-12 DO MTE**

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Mecânica, do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz - FAG, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica, sob orientação do Professor Engenheiro Mecânico Mestre Carlos Alberto Breda.

BANCA EXAMINADORA



Orientador Prof. Me.: Carlos Alberto Breda
Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz – FAG
Engenheiro Mecânico



Prof. Me.: Roberson Parizotto
Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz – FAG
Engenheiro Mecânico



Prof. Esp.: José Claudio Terra Silveira
Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz – FAG
Engenheiro Mecânico

Cascavel, 18 de junho de 2018.

DEDICATÓRIA

Gostaria de dedicar a Deus, aos meus pais, João Birajara da Costa Porto e Marcia Rochembach da Silva e a minha namorada Kessy Ellen por estarem sempre presentes me apoiando e por todo amor e carinho.

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus que proporcionou muita força, saúde e determinação durante todos esses anos. Aos meus pais que me proporcionaram apoio durante toda esta caminhada para conseguir alcançar todos os meus objetivos e por terem suportado meus piores momentos com grande paciência.

Em especial agradeço ao meu orientador Me. Eng. Carlos Alberto Breda, por todo o auxílio, dedicação e que tanto se empenhou durante todo o projeto.

E a todos que de alguma forma fizeram parte da minha formação o meu muito obrigado.

RESUMO

Ao analisar a necessidade em oferecer ambientes de trabalho que consigam garantir a segurança, saúde e a integridade dos colaboradores, muitas empresas buscam investir em adequações para os seus equipamentos e áreas. Nesse assunto, o trabalho tem como objetivo identificar os riscos de segurança existentes na *Finger Jointer* Tornado FH-900 da marca Linares e apresentar mudanças de redução ou eliminação de riscos com base a Norma Regulamentadora de número doze. Através de uma pesquisa elaborada, foram retiradas informações de um *checklist* desenvolvido através de itens da norma que envolvem o equipamento, uma avaliação de riscos pelo método *Hazard Rating Number* (HRN) e posteriormente a construção de uma proposta de adequação. Pelos resultados obtidos e adequações propostas no final do estudo, conclui-se que o referido equipamento, se adequado, poderá operar em plena concordância com a norma e os aspectos das leis que se aplicam ao equipamento, a relação de elementos não-conformes e que foram sanadas, incorporação eficiente entre os dispositivos de segurança e o equipamento estudado, porém, a existência de riscos não foi excluída, sendo necessário a tomada de outras ações, tais como implantação de sistema manutenções preventivas e preditivas eficientes, conforme exigidas pelo o fabricante. Com base nas melhorias, será possível diminuir a probabilidade de acidentes, tornando o ambiente mais seguro.

Palavras-chave: Segurança do Trabalho. Acidentes. NR12

ABSTRACT

Analyzing the need to offer work environments that can guarantee the safety, health and integrity of employees, companies have sought to invest in adjustments to their equipment and areas. In this regard, the objective of this paper is to identify the existing safety risks in Linares' Finger Jointer Tornado FH-900 and to present the reduction or elimination changes based on the Regulatory Standard number twelve. Through an elaborated research, information was collected from a checklist developed through standard equipment items, a Hazard Rating Number (HRN) risk assessment and then the construction of a suitability proposal. Due to the results and adaptations proposed at the end of the study, it is concluded that such equipment, if appropriate, may operate in full compliance with the standard and aspects of the laws that apply to the equipment, the list of nonconforming elements and were remedied, efficient incorporation between the safety devices and the equipment studied, however, the existence of risks was not excluded, being necessary to take other actions, such as implementation of preventive maintenance system and efficient predictive, as required by the manufacturer. Based on the improvements, it will be possible to decrease the likelihood of accidents, making it safer environment.

Keywords: Work Safety. Accidents. NR12

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Montagem Tornado FH-900	16
Figura 2- Mesa alimentação	17
Figura 3- Estação de fresagem	18
Figura 4- Cadeia de alimentação	19
Figura 5- Ponte carregadora	19
Figura 6- Roda de empurre transversal.....	20
Figura 7- Correia transversal	21
Figura 8- Transportador de saída.....	21
Figura 9- Aplicador de cola	22
Figura 10- Transportador de pré-prensagem	23
Figura 11- Estação de pré-prensagem	23
Figura 12 - Estação de Prensagem.....	24
Figura 13- Emenda dentada vertical.....	25
Figura 14 - Parâmetros geométricos das emendas dentadas.....	26
Figura 15 - Projeto de instalação de proteções fixas	40
Figura 16 - Localização do dispositivo de emergência	46
Figura 17 - Exemplo de dispositivo adequado	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Grau de Severidade (GS).....	30
Quadro 2 - Frequência e duração de exposição (FE).....	30
Quadro 3 - Probabilidade de Ocorrer (PO).....	31
Quadro 4 - Número de pessoas expostas ao risco (NP).....	31
Quadro 5 - Nível de risco HRN	31
Quadro 6 - Avaliação HRN, Mesa de alimentação	34
Quadro 7 - HRN, Pedal de acionamento	34
Quadro 8 - HRN, painel de operação.	35
Quadro 9 - HRN, rolos de nivelamento	35
Quadro 10 - HRN, Estação de fresagem.....	35
Quadro 11- HRN, Aplicador de cola	36
Quadro 12- HRN, Transportador de pré-prensagem	36
Quadro 13 - HRN, Estação de pré-prensagem	37
Quadro 14 - HRN, Puxador	37
Quadro 15 - HRN, Destopadeira de aproveitamento.....	37
Quadro 16 - HRN, Prensa.....	38
Quadro 17 - Análise HRN após adequação	40
Quadro 18 - Quadro HRN após adequação.	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

NR-12 - Norma Regulamentadora - SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS;

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas;

HRN - HAZARD RATING NUMBER

GS - Grau de Severidade

FE - Frequência e duração de exposição

PO - Probabilidade de Ocorrer

NP - Número de pessoas expostas ao risco

SUMÁRIO

RESUMO	6
1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVO	11
1.1.1 Objetivo Geral.....	11
1.1.2 Objetivos Específicos.....	12
1.2 JUSTIFICATIVA	12
1.3 CARACTERIZAÇÕES DO PROBLEMA	13
1.4 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	14
1.5 REVISÕES BIBLIOGRÁFICAS	14
1.5.1 Finger Joint – Tornado FH-900.....	14
1.5.2 Emendas Dentadas (FINGER-JOINT).....	25
1.5.3 Segurança no Trabalho.....	26
1.5.4 NR-12 (Norma Regulamentadora- Segurança no Trabalho).....	27
1.5.5 Hazard Risk Analysis (HRN).....	29
2 METODOLOGIA	32
2.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADAS	32
2.2 AVALIAÇÃO DOS RISCOS	32
2.2.1 Análise HRN da Finger Jointer	33
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	39
3.1 ADEQUAÇÕES NO EQUIPAMENTO FINGER JOINTER.....	39
3.1.1 Proteções Fixas e Moveis.....	39
3.1.2 Inscrições da Máquina.....	41
3.1.3 Sinalização do Equipamento / Capacitação	42
3.1.4 Dispositivos de Intertravamento.	43
3.1.5 Pannel Elétrico	44
3.1.6 Dispositivos de Emergência.	45
4 CONCLUSÃO	47
5 BIBLIOGRAFIA	48
APENDICE A - Layout posição equipamento Finger Jointer.....	50
APENDICE B - Check-list NR-12.	51

1 INTRODUÇÃO

Através do grande crescimento de equipamentos mecânicos nos anos de 1940, foi necessário um estudo avançado e um acompanhamento de leis trabalhista, visando garantir a melhor situação de operação para o servidor. Análises do governo (MTE) junto com experiências de empresas vieram a criar Normas Regulamentadoras de Segurança do Trabalho como a NR-12 para legislar a segurança do trabalho com máquinas e equipamentos.

A normativa legal NR-12 é a principal norma brasileira de segurança do trabalho, a mesma prevê que é de responsabilidade do empregador adotar medidas de proteção para o uso seguro de máquinas e equipamentos, além do empregado adotar atos seguros no desenvolvimento de suas atividades laborais.

O conceito de segurança de trabalho é um assunto crescente devido a modernização industrial e crescimento de acidentes, sendo em grande parte estes acidentes ocasionados por condições inseguras provenientes de dispositivos de segurança não existentes, ou existentes porém sem sua comprovada eficácia, sendo a responsabilidade dos empregadores. Realizar acompanhamentos e análises de máquinas e equipamentos mecânicos reforça a segurança e proteção dos colaboradores, portanto, estudos de adequações visam aperfeiçoar métodos que garantam a segurança e evitam possíveis acidentes.

O presente trabalho tem como objetivo adequar a máquina denominada Finger Joint que faz o trabalho de emendar blanks de madeira formando tabuas limpas, instalada na empresa Araupel da cidade de Quedas do Iguaçu através de análises das normas NR-12 do MTE e normas da ABNT para minimizar falhas que possam produzir danos à saúde dos trabalhadores, adequando-a às normas preconizadas.

1.1 OBJETIVO

1.1.1 Objetivo Geral

Projetar adequação conforme norma (NR-12) no equipamento *Finger Joint* da empresa Araupel S.A, localizada na cidade de Quedas do Iguaçu.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Verificar atendimento dos requisitos exigidos pela (NR-12, ABNT),
- Representar em planta baixa da localização da máquina Finger Joint na empresa (Apêndice A);
- Analisar os riscos de segurança apresentados pelas máquinas através da análise HRN;
- Diagnosticar possíveis reformulações através da norma (NR – 12) para as máquinas;

1.2 JUSTIFICATIVA

Ao longo dos tempos, o homem sempre esteve exposto a riscos, mas com o crescimento industrial e criação das máquinas a vapor, os riscos aumentaram. O surgimento das máquinas para substituir ao trabalho artesanal, multiplicou a produtividade no trabalho. Iniciou então, a produção em grande escala, através do uso das tecnologias. As fábricas na época da revolução, eram instaladas em locais improvisados, com precárias condições de trabalho e grande exploração de mão de obra incluindo de mulheres e crianças, que tinham jornadas diárias de até 16 horas. O resultando não demorou muito e foram grandes números de acidentes de trabalho, levando até a morte de inúmeros trabalhadores. A partir dessa situação crítica é que se iniciou os primeiros estudos sobre segurança no trabalho (FERREIRA, 2012).

Nos anos de 1930 e 1940, acontecia à Revolução Industrial na Europa, o grande aumento de máquinas sem supervisão adequada ocasionou diversos acidentes de trabalho, lesando funcionários. Após repetidos acidentes, viu-se a necessidade de criar normas regulamentadoras que trouxessem maior segurança para os funcionários com relação as máquinas. (MARX, 1980).

No Brasil, a industrialização iniciou apenas nos meados de 1960 e o Ministério do Trabalho desenvolveu apenas em 1970 parâmetros com instruções sobre segurança no trabalho. Em 8 de Julho de 1978, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), com o objetivo de fiscalizar e oferecer instruções sobre procedimentos obrigatórios relacionados à segurança, colocou em vigor 28 Normas Regulamentadoras. Atualmente já possuem 36 Normas que são relacionadas com segurança, determinando regulamentação para as empresas. (BRASIL, 1997).

No Brasil, todos os anos, diversos funcionários sofrem acidentes, morrem ou ficam incapacitados de trabalhar. Apesar das estatísticas críticas, esse fato é pouco conhecido pela população brasileira. Em 2010, ocorreram cerca de 700 mil acidentes, onde 14.097 sofreram incapacitação permanente e 2.712 óbitos. Felizmente, o Brasil passou por grandes transformações em relação a segurança e saúde no trabalho. No passado, acidentes de trabalho e indenizações não recebiam a sua devida importância, diferentemente do que acontece hoje, onde há um perfil de preocupação nas empresas e no país (BRASIL, 2009).

Normas de segurança, tem como objetivo garantir a saúde e integridade física, especificando requisitos mínimos para prevenção de acidentes. No Brasil, a principal norma que regula é a NR-12, norma que expõe que o proprietário tem a responsabilidade de criar medidas de proteção coletiva e individual (CHAGAS, SALIM E SERVO, 2011).

Na cidade de Quedas do Iguaçu – PR há a empresa Madeireira Araupel S.A. que possui em seus domínios duas máquinas Finger's Joint, que produzem um tipo especial de beneficiamento de madeira blanks (o produto refere-se a madeira serrada de pequenas dimensões, isenta de defeitos - nós e imperfeições visuais). Visando sempre garantir a segurança de seus colaboradores e pela máquina produzir riscos de acidentes a empresa observou através do seu SESMT (Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho) a necessidade de um projeto de adequação segundo normas de segurança NR-12.

Constantemente as normas regulamentadoras passam por alterações em função dos novos métodos de trabalho, do avanço da tecnologia e da mudança nas relações de trabalho. Portanto, esse trabalho tem como objetivo principal a aplicação da norma NR-12 dentro da empresa principalmente no setor de emendas evitando possíveis condições inseguras que possam causar acidentes com os consequentes danos a saúde dos trabalhador e possíveis consequências com demandas trabalhistas.

1.3 CARACTERIZAÇÕES DO PROBLEMA

É possível adequar o equipamento Finger Joint da empresa Araupel, segundo norma NR-12, ABNT?

1.4 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

Este projeto de pesquisa delimita-se em analisar as Normas brasileiras trabalhistas ABNT e NR-12 para desenvolver adequações em uma máquina Finger Joint da Indústria Madeireira Araupel S.A. da cidade de Quedas do Iguaçu-PR e elaborar um projeto através dos dados a serem obtidos para promover segurança para os operários do setor de beneficiamento de madeira da indústria.

1.5 REVISÕES BIBLIOGRÁFICAS

1.5.1 Finger Joint – Tornado FH-900

A máquina a ser estudada é a Finger Joint foi criada pela empresa Linares localizada no município de Córdoba na Argentina. O modelo presente na empresa Araupel é Tornado FH-900 sendo utilizada para a fabricação de blanks através do processo Finger Joint fresando pedaços de madeira de 120 mm até 1000 mm e os colando formando sarrafos de até 6000 mm com alta resistência.

A madeira previamente escolhida é destopada em no máximo 2 mm, após isso ela é riscada no lugar em que será fresada, para que haja um bom acabamento, sem lascas. Depois é fresada com a profundidade de 6 mm em forma de dedos. O mesmo processo é feito no outro lado. Após isso é aplicado cola entre os “dedos” e a madeira é lançada na plataforma de pré-composição, seguindo para a pré-prensagem onde será centralizada e prensada 90%. Por fim, a madeira é cortada no comprimento desejado e recebe a última prensagem, resultando em uma madeira de alta qualidade e resistência.

Os dados a seguir referentes as dimensões da Tornado FH-900, foram retirados do manual instrução e manutenção, disponibilizado pela Linares fabricantes do equipamento

Dimensões

Comprimento.....14500 mm

Largura.....10000 mm

Alta de entrada / saída.....925 / 875 mm

Espaço necessário para operação e manutenção

Comprimento.....15500 mm

Largura.....11000 mm

Peso e carga no piso

Peso total.....11800 dN

Carga do piso.....25 dN/cm²**Alimentação elétrica**

Tensão.....3x380 V o 3x440 V

Frequência.....50 Hz o 60 Hz

Potência.....80 kW

Alimentação de ar comprimido

Pressão.....8 bar

Ligar unidade de fresagemTubo Ø 10 mm

Conexão unidade de ordenamento.....Tubo Ø 10 mm

Conexão unidade de prensado.....Tubo Ø 12 mm

Consumo unidade de fresagem.....650 l/min

Consumo unidade de ordenamento.....300 l/min

Consumo unidade de prensado.....650 l/min

Aspiração

Diâmetro unidade de fresagem.....2 x 250 mm

Diâmetro unidade de prensado.....2 x 100 mm

Velocidade.....30 m/s

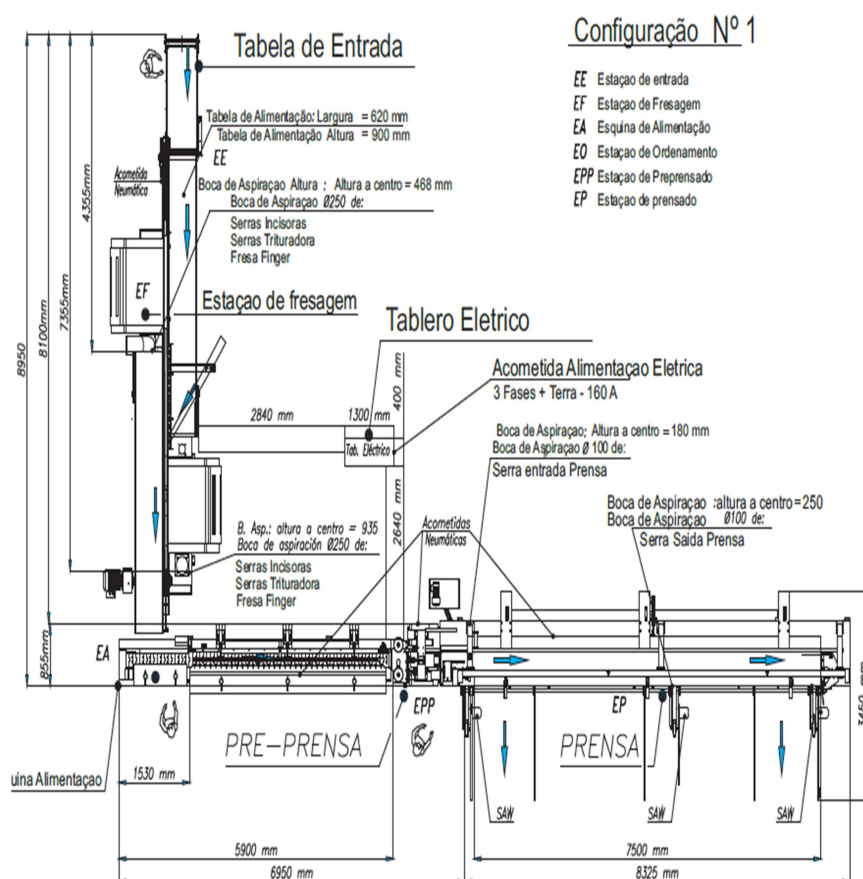
Volume unidade de fresagem.....11.600 m³/hVolume unidade de prensado.....1,700 m³/h**Condições Climáticas**

Temperatura.....10 a 50° C

Umidade relativa do armáx. 90 %

A (Figura 1), representa a esquematização da planta baixa da máquina Tornado FH-900, onde pode-se observar suas divisões, dimensionamento e a configuração de localização na empresa.

Figura 1- Montagem Tornado FH-900



Fonte: Linares (2013).

O equipamento Tornado FH-900 é composta por várias partes que foram subdivididas pelo próprio fabricante da máquina, visando melhorar o entendimento do processo. Entre as partes separadas são: Mesa de alimentação, Estação de Fresagem, Cadeia de alimentação e Fresagem integrada, Ponte Carregadora, Roda de empurre transversal, Correia transversal, Fita de saída, Coladora, Correia transportadora de Pré-pressagem, Estação de pré-pressagem, Estação de pressagem.

Essas partes serão explicadas abaixo, para maior entendimento do processo.

a) Mesa de alimentação

Tem a função de fornecer blanks para o equipamento Tornado FH-900. Isto é feito através do operador que introduz a madeira que segue pelo transportador de alimentação.

Figura 2- Mesa alimentação



Fonte: Linares (2013).

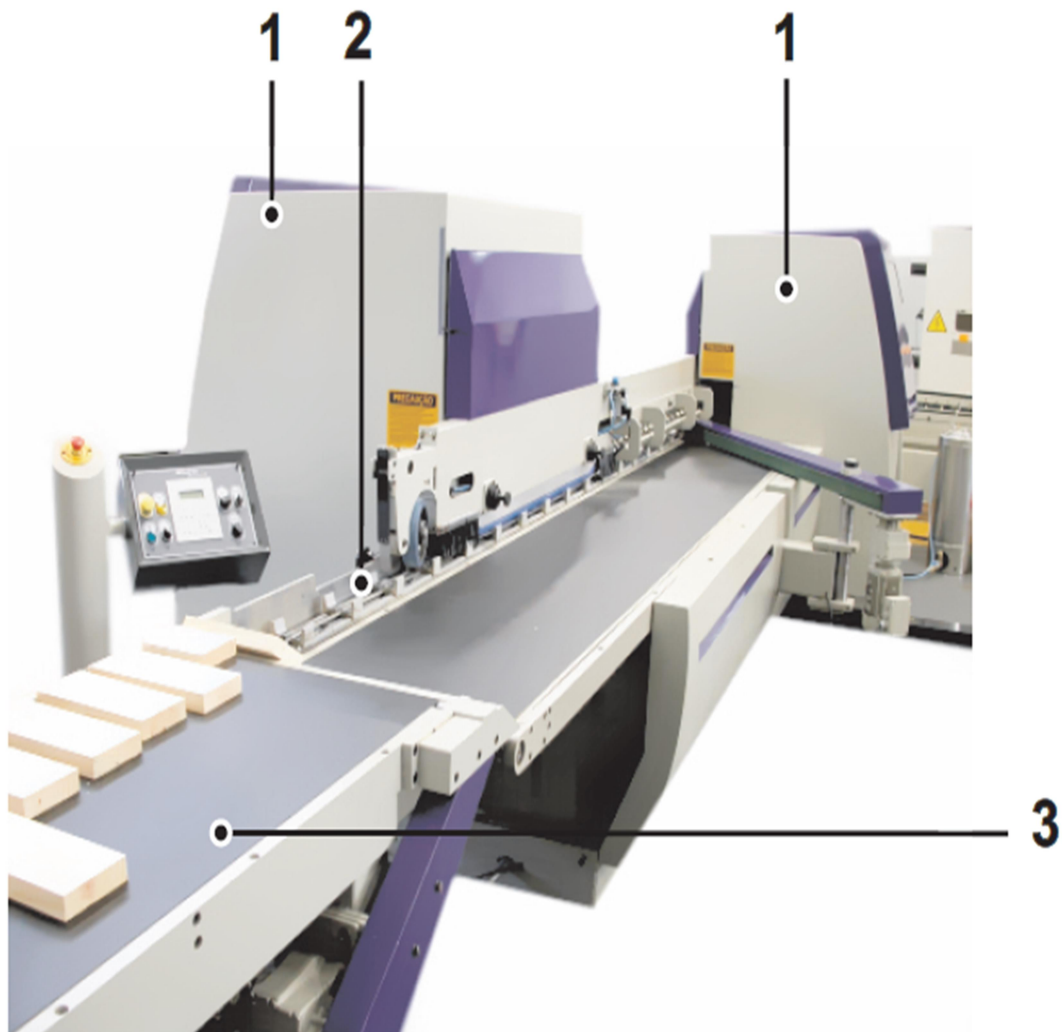
b) Estação de Fresagem

Essa estação consiste em duas unidades de fresagem independentes (1), mas fixadas em uma estrutura de base comum.

O avanço das peças é composto por um conjunto de cães de andamento (2), fitas de apoio de sincronização e um pulmão com controle de pressão. As unidades de fresagem são compostas por cima e por baixo por serras esquadrejadeira e o eixo mandril. Já na sua segunda estação de frenagem existe também a colagem unidade. A serra faz uma incisão na madeira para evitar lascas. A serra esquadrejadeira corta nas extremidades da madeira,

definindo o comprimento do *Finger Jointer*. A cabeça de fresagem faz os dentes e aplica a fila do sistema de cola. Para realizar a alimentação das unidades de fresagem é utilizado um transportador de correia (3).

Figura 3- Estação de fresagem

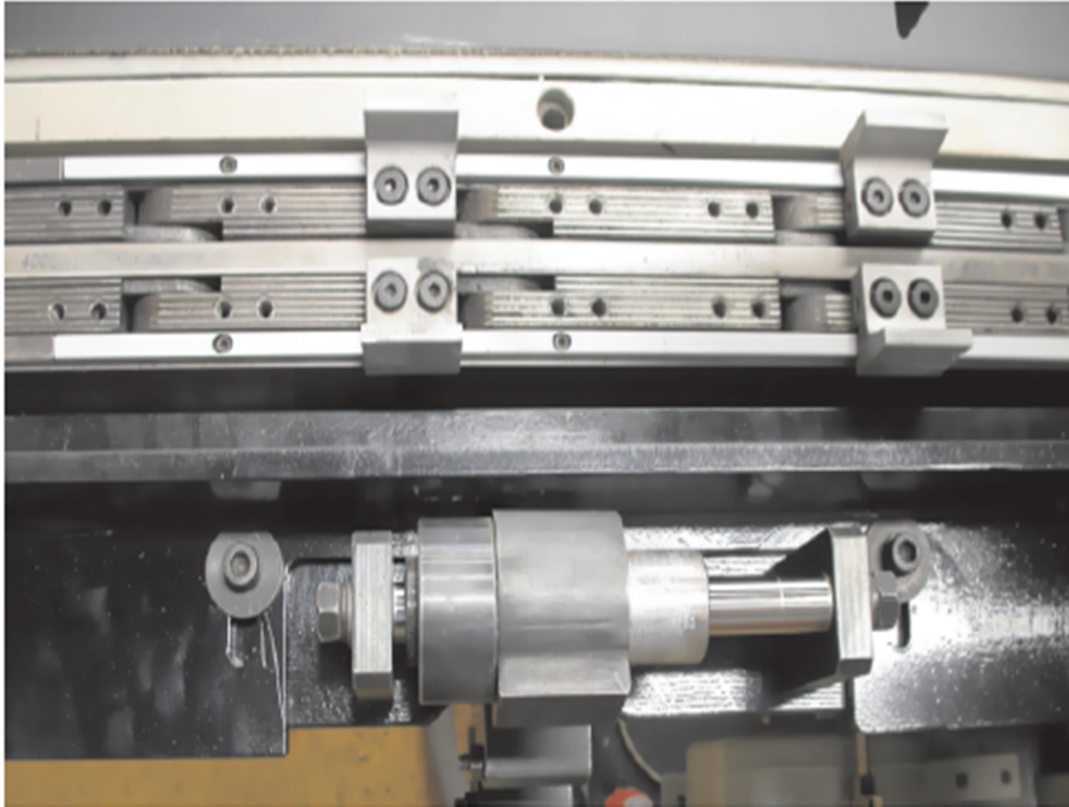


Fonte: Linares (2013).

c) Cadeia de alimentação

Essa cadeia tem o objetivo de transportar a madeira da estação de fresagem através de pares cões.

Figura 4- Cadeia de alimentação



Fonte: Linares (2013).

d) Ponte carregadora

A ponte tem o objetivo de segurar os blocos e corrigir caso algum esteja desalinhada.

Figura 5- Ponte carregadora

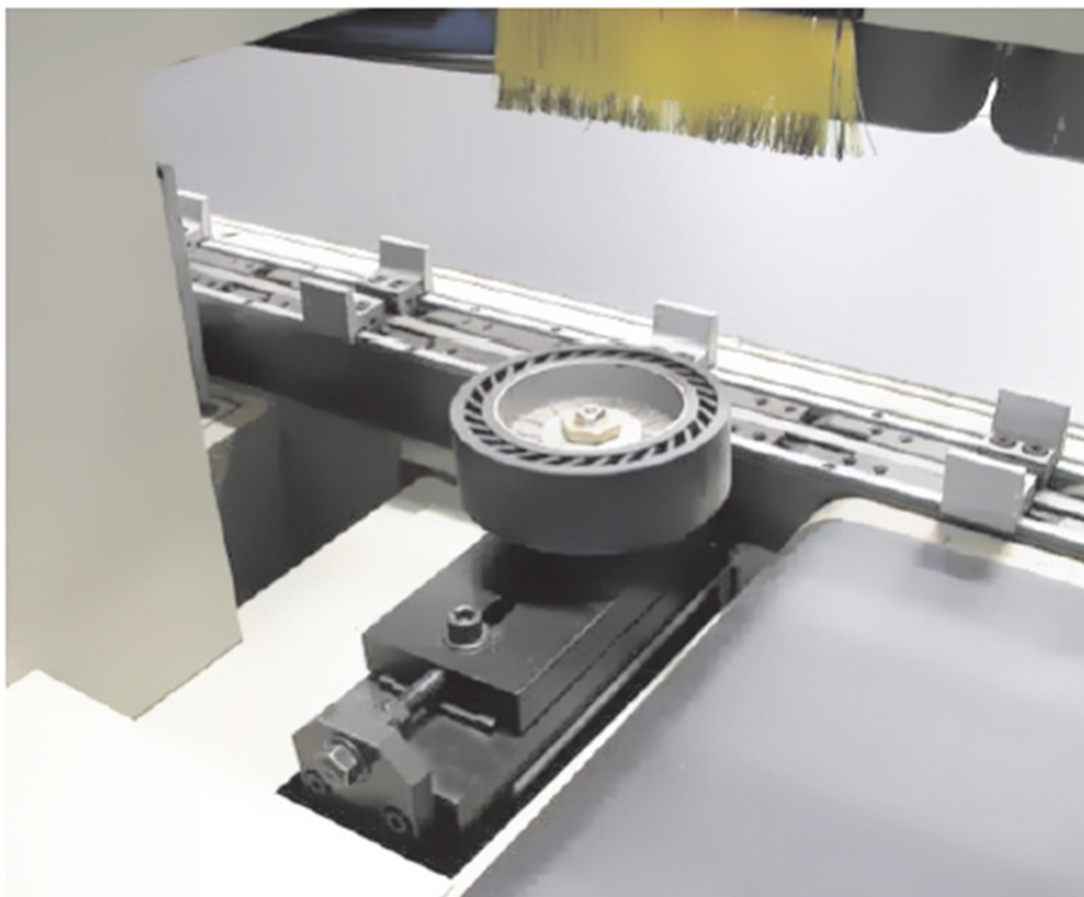


Fonte: Linares (2013)

e) Roda de empurre transversal

Após a primeira fresagem nos blocos, os mesmos são empurrados para trás através de uma roda de goma, assim sendo possível branquear até os blocos mais curtos.

Figura 6- Roda de empurre transversal



Fonte: Linares (2013).

f) Correia transversal

Responsável por empurrar os blocos após a primeira fresagem para o outro lado para a segunda fresagem.

Figura 7- Correia transversal

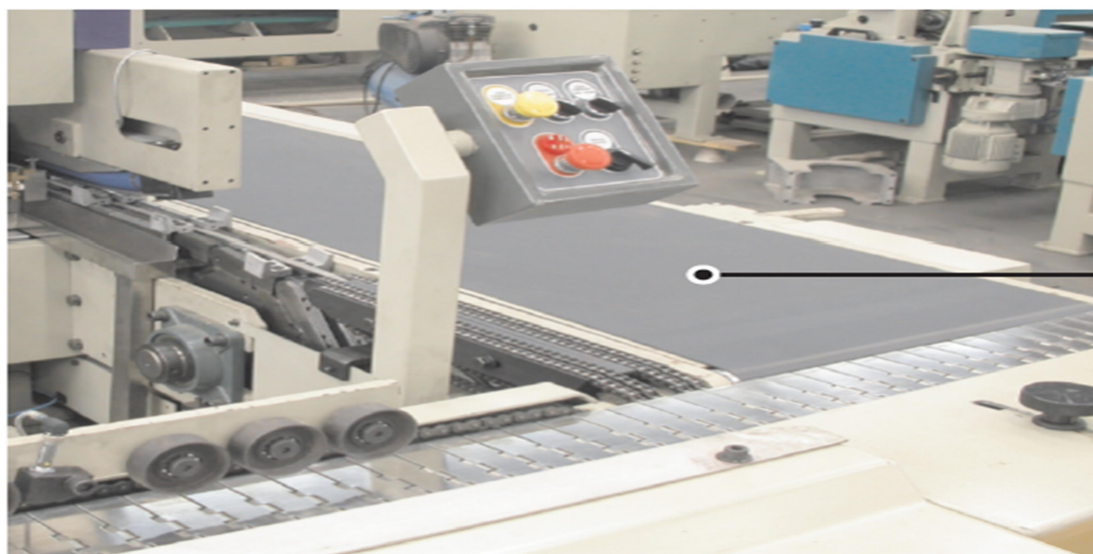


Fonte: Linares (2013).

g) Transportador de saída

Responsável por transportar os blocos de saída da segunda estação de fresagem para a transportadora de pré-prensagem.

Figura 8- Transportador de saída

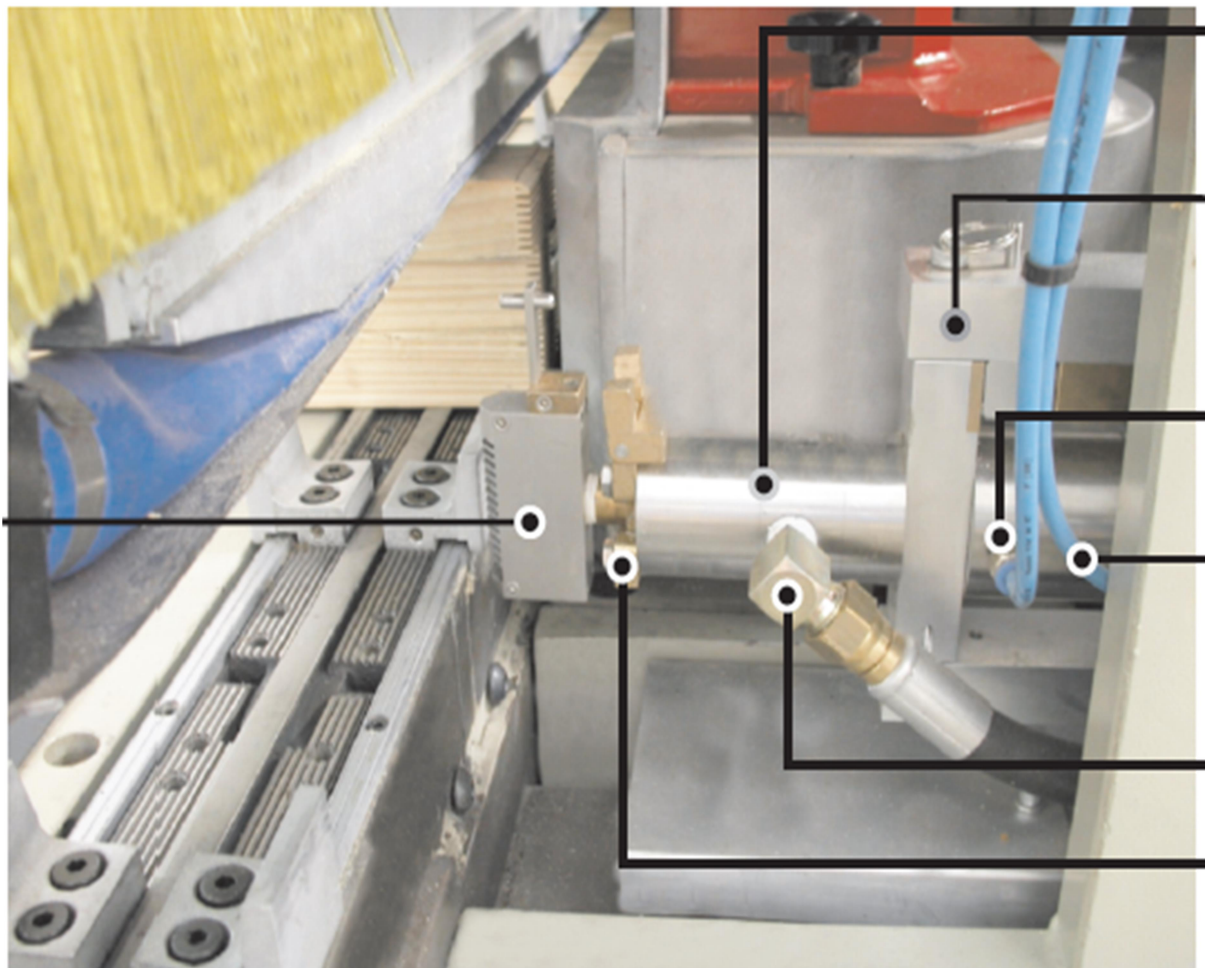


Fonte: Linares (2013).

h) Aplicador de cola

A madeira entra no aplicador de cola, passando por um sensor óptico que marca o início da madeira, que logo após começa a aplicar a cola sobre a madeira, após a aplicação da cola, a madeira passa por outro sensor que marca o fim da madeira.

Figura 9- Aplicador de cola



Fonte: Linares (2013).

i) Transportador de correia para a pré-prensagem

É formada por uma tira de metal que é usada basicamente para o transporte dos blocos do aplicador de cola, até a estação de pré-prensagem. Esse transporte é auxiliado por um conjunto de rolos que auxiliam no alinhamento da madeira.

Figura 10- Transportador de pré-prensagem



Fonte: Linares (2013).

j) Estação de pré-prensagem

Essa estação é responsável por realizar uma pré-prensagem na madeira, com auxílio de articulações *Finger Joints*, também são responsáveis por alinhar os blocos, que gera um aumento na velocidade de prensagem e uma utilização otimizada da matéria prima.

Figura 11- Estação de pré-prensagem



Fonte: Linares (2013)

l) Estação de prensagem

Estação responsável por realizar o processo de prensagem final nos blocos, que são previamente colocados em fileiras formando um corpo único, chamado de *blanks*. O deslocamento dos *blanks* é de ambos os lados, apenas guiados por guias laterais para ajustar a largura.

Na estação é determinado o comprimento da seção dos blanks que é feito por meio de uma serra. Após o corte é submetido a uma prensagem longitudinal através de um cilindro hidráulico e apoiado por uma pinça pneumática.

Caso seja necessário, possui duas serras que podem dividir os *blanks* maiores, tornando em dois blanks do tamanho desejado.

Após o processo de prensagem os *blanks* serão ejetados nos braços de apoio, deixando pronto para serem retirados pelos operadores.

Figura 12 - Estação de Prensagem



Fonte: Linares (2013)

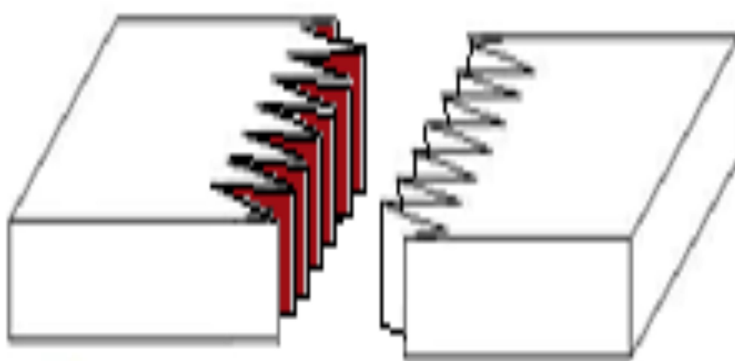
1.5.2 Emendas Dentadas (FINGER-JOINT)

Nos países com maior desenvolvimento tecnológico, a emenda dentada é a mais utilizada na utilização MLC, como nos países da América do Norte e parte da Europa. Para fabricar esse tipo de emendas é necessário contar com Normas específicas, onde as laminas a serem fixadas devem possuir a mesma qualidade e a mesma espécie (NASCIMENTO, 2000).

A emenda dentada foi introduzida como um meio de solucionar problemas das emendas longitudinais, apresentando melhor resistência mecânica, e sendo extremamente utilizada nas maiorias dos painéis.

A geometria mais usada para as emendas dentadas é o perfil vertical, como ilustrado na (Figura 13)

Figura 13- Emenda dentada vertical

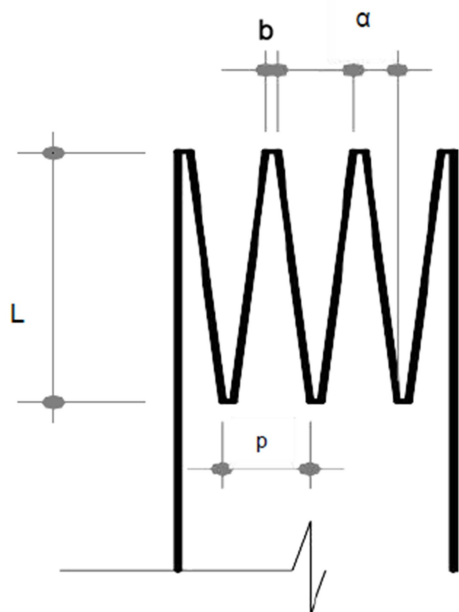


Fonte: AMAYA (2013).

Densidade da madeira, teor de umidade, defeitos naturais, boa aderência com a resina adesiva, cura do adesivo (cola), são os principais fatores que influenciam a resistência mecânica das emendas dentadas.

O processo de fabricação das emendas dentadas baseia-se em cinco passos básicos: 1) seleção e preparação do material; 2) formação da emenda dentada; 3) aplicação do adesivo; 4) montagem da emenda e 5) cura do adesivo (cola)

Figura 14 - Parâmetros geométricos das emendas dentadas



Fonte: Jokerst (1981).

As emendas dentadas podem ser consideradas como uma série de pequenas emendas biseladas, separadas por uma pequena largura nas extremidades dos biseis. As pontas dos dentes se comportam como uma série de emendas de topo e são catalogadas como regiões de enfraquecimento da emenda. Em adição, pela transferência de tensões para as partes inclinadas dos dentes, as pontas causam indesejáveis concentrações de tensões na madeira da vizinhança. A largura da ponta deve ser, portanto, tão pequena quanto possível (JOKERST, 1981).

1.5.3 Segurança no Trabalho

Todos os dias nos deparamos com assuntos que tem referência a Segurança do Trabalho, seja, torno da sociedade, cooperativas ou organizações, o tema é de grande importância no que remete a necessidade de garantir o bem-estar e integridade física e mental. Todas as anormalidades que possam aparecer, devem ser analisadas para que possam ser tomadas as medidas necessárias evitando piores danos, tornando assim o ambiente de trabalho agradável e confiável.

Segundo Barbosa (2008), segurança define-se como “Estado, qualidade ou condição de seguro. Condição daquele ou daquilo em que se pode confiar”, sendo a principal

característica a ser buscada nos meios, máquinas e pessoas. Independentemente da situação, ferramentas, informações, ou interações com matérias presente no local de trabalho. Todos devem atuar, de maneira clara, para uma formação de um meio de segurança total de trabalho.

Segurança, também pode ser definida como um aglomerado de ações realizadas, com o principal objetivo de reduzir danos e perdas causadas por agentes externos, podendo ser físico, químico, biológico ou ergonômico (CARDELLA, 1999).

Dados do MPS - Ministério da Previdência Social (2015), apontam que o Brasil teve um registro de 612.632 acidentes de trabalho, com um total de 2.502 óbitos, já o estado do Paraná teve um registro de 47.337 acidentes, somando um total de 230 mortes. As três principais causas de afastamentos do trabalho em 2015, de acordo com a Classificação Internacional de Doenças (CID 10) foram: Ferimento do punho e da mão (59.924), Fratura ao nível do punho e da mão (38.198) e Traumatismo superficial do punho e da mão (28.984). Um conjunto de seis atividades econômicas foi responsável por aproximadamente 25% do total de acidentes do trabalho registrados em 2015. Essas atividades são: Atividades de atendimento hospitalar, Comércio varejista de mercadorias em geral, Atividades de correio, Administração pública em geral, construção de edifícios e Transporte rodoviário de cargas.

De acordo com Arra (2014), Segurança do Trabalho no Brasil preocupa-se com a falta de estratégias nos médios e pequenos negócios empresariais pois, não demonstram comprometimento nesse tema, apenas agindo de forma pontual quando se tem alguma fiscalização ou algum cliente solicita, alguns desconhecem totalmente da legislação existente e isso tende a diminuir com o crescimento do desenvolvimento e assim surgimento de novas empresas onde desconheçam de termos como “Segurança” e “Medicina Ocupacional”.

1.5.4 NR-12 (Norma Regulamentadora- Segurança no Trabalho).

A Lei nº 6514 de 22 de dezembro de 1977, alterou o Capítulo V da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho. A Seção XI - Das máquinas e equipamentos do novo texto legal traz o artigo 184, 185 e 186, cuja redação é a seguinte:

Art. 184. 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.

Parágrafo único. É proibida a fabricação, a importação, a venda, a locação e o uso de máquinas e equipamentos que não atendam ao disposto neste artigo.

Art. 185. Os reparos, limpeza e ajustes somente poderão ser executados com as máquinas paradas, salvo se o movimento for indispensável à realização do ajuste.

Art. 186. O Ministério do Trabalho estabelecerá normas adicionais sobre proteção e medidas de segurança na operação de máquinas e equipamentos, especialmente quanto à proteção das partes móveis, distância entre elas, vias de acesso às máquinas e equipamentos de grandes dimensões, emprego de ferramentas, sua adequação e medidas de proteção exigidas quando motorizadas ou elétricas.

A NR 12, por sua vez, foi introduzida no ordenamento jurídico pela Portaria GM nº 3.214 de 8 de junho de 1978, tratando exclusivamente de Máquinas e Equipamentos, com atualização em 17 de dezembro de 2010, pela portaria SIT nº 197. Os itens que relacionados com o tema deste trabalho são os seguintes:

a) 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.

12.39- Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender aos seguintes requisitos:

12.39- a) ter categoria de segurança conforme prévia análise de riscos prevista nas normas técnicas oficiais vigentes;

12.39- b) estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado;

12.39- c) possuir conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados;

12.39- d) instalação de modo que não possam ser neutralizados ou burlados;

12.39- e) manterem-se sob vigilância automática, ou seja, monitoramento, de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos;

12.39- f) paralisação dos movimentos perigosos e demais riscos quando ocorrerem falhas ou situações anormais de trabalho.

12.40- Os sistemas de segurança, de acordo com a categoria de segurança requerida, devem exigir rearme, ou reset manual, após a correção da falha ou situação anormal de trabalho que provocou a paralisação da máquina.

12.45- As máquinas e equipamentos dotados de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento devem:

12.45- a) operar somente quando as proteções estiverem fechadas;

12.45- b) paralisar suas funções perigosas quando as proteções forem abertas durante a operação;

12.45- c) garantir que o fechamento das proteções por si só não possa dar início às funções perigosas

12.49- As proteções devem ser projetadas e construídas de modo a atender aos seguintes requisitos de segurança:

12.49- a) cumprir suas funções apropriadamente durante a vida útil da máquina ou possibilitar a reposição de partes deterioradas ou danificadas;

12.49- b) ser constituídas de materiais resistentes e adequados à contenção de projeção de peças, materiais e partículas;

12.49- c) fixação firme e garantia de estabilidade e resistência mecânica compatíveis com os esforços requeridos;

12.49- d) não criar pontos de esmagamento ou agarramento com partes da máquina ou com outras proteções;

12.49- e) não possuir extremidades e arestas cortantes ou outras saliências perigosas;

12.49- f) resistir às condições ambientais do local onde estão instaladas;

12.49- g) impedir que possam ser burladas;

12.49- h) proporcionar condições de higiene e limpeza;

12.49- i) impedir o acesso à zona de perigo;

12.49- j) ter seus dispositivos de intertravamento protegidos adequadamente contra sujidade, poeiras e corrosão, se necessário;

12.49- l) não acarretar riscos adicionais.

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 da NR 12.

b) Componentes pressurizados

12.79- As mangueiras utilizadas nos sistemas pressurizados devem possuir indicação da pressão máxima de trabalho admissível especificada pelo fabricante.

12.80- Os sistemas pressurizados das máquinas devem possuir meios ou dispositivos destinados a garantir que:

12.80- a) a pressão máxima de trabalho admissível nos circuitos não possa ser excedida;

12.80- b) quedas de pressão progressivas ou bruscas e perdas de vácuo não possam gerar perigo.

1.5.5 Hazard Risk Analysis (HRN).

Após todos os riscos serem levantados, realizou-se a categorização de segurança, através NBR14153: 2013, NBR14009: 1997 e ISO14121-1:2007. Nesse sistema, os riscos encontrados foram associados ao método *Hazard Risk Analysis* (HRN), criado por Chris Steel, método em que se avalia a gravidade, probabilidade e exposição dos riscos. Nessa atividade pode-se categorizar os riscos avaliados e sendo necessário elaborar uma avaliação quantitativa da multiplicação de valores numéricos atribuídos à probabilidade de exposição à situação perigosa (PE), frequência de exposição (FE), probabilidade máxima de perda (GPD) e números de pessoas expostas (NP). Após esse cálculo os riscos serão classificados em: muito alto, alto e aceitável.

O método adotado propõe a avaliação dos aspectos operacionais, mecânicos, elétricos e ambiente fabril ao qual o equipamento do risco a ser avaliado. Após detalhada

análise em campo, será determinada a categoria de riscos dos pontos analisados, através de uma equação numérica, descrita por:

$$HRN = PE \times FE \times GPD \times NP, \quad (1)$$

em que fatores tabelados serão mostrados em seguida.

A estimativa de risco deve ser feita par cada perigo individual por determinação parâmetros de risco.

- Grau de Severidade (GS), conforme dados quadro 1.

Quadro 1 - Grau de Severidade (GS)

GRAU DE SEVERIDADE (GS)	
Arranhão	0,1
Dilaceração / Doenças Moderadas	0,5
Fratura / Enfermidade Leve	2
Fratura / Enfermidade Grave	4
Perda de 1 membro / Olho	6
Perda de 2 membros / Olhos	10
Fatalidade	15

Fonte: Steel, 1990, p. 20.

- Frequência e duração de exposição (FE), conforme dados quadro 2.

Quadro 2 - Frequência e duração de exposição (FE)

FREQUÊNCIA DE EXPOSIÇÃO (FE)	
Anualmente	0,5
Mensalmente	1
Semanalmente	1,5
Diariamente	2,5
Em termos de hora	4
Constantemente	5

Fonte: Steel, 1990, p. 20.

-Probabilidade de Ocorrer (PO), conforme dados quadro 3.

Quadro 3 - Probabilidade de Ocorrer (PO)

PROBABILIDADE DE OCORRER (PO)	
Quase impossível	0.03
Altamente improvável	1
Improvável	1,5
Possível	2
Alguma chance	5
Provável	8
Muito Provável	10
Certo	15

Fonte: Steel, 1990, p. 20.

-Número de pessoas expostas ao risco (NP), conforme quadro 4.

Quadro 4 - Número de pessoas expostas ao risco (NP)

NÍVEL DE PESSOAS EXPOSTAS AO RISCO (NP)	
1 - 2 Pessoas	1
3 - 7 Pessoas	2
8 - 15 Pessoas	4
16 - 50 Pessoas	8
Mais de 50 Pessoas	12

Fonte: Steel, 1990, p. 20.

- Nível de risco HRN

Quadro 5 - Nível de risco HRN

NÍVEL DE RISCO HRN	
FAIXA	Descrição
0 á 5	Desprezível
5 á 50	Baixo, porém significativo
50 á 500	Alto
500 +	Inaceitável

Fonte: Steel, 1990, p. 20.

2 METODOLOGIA

2.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADAS

O presente projeto foi desenvolvido na empresa, localizada na cidade paranaense de Quedas do Iguaçu nas 25°28'48''S e 52°51'57''W. A pesquisa foi direcionada no setor de Emendadeiras da indústria, onde se localiza a máquina *Finger Jointer*. Previamente foi feito um levantamento do inventário do equipamento, usando o manual do fabricante e visitas a área do equipamento. Logo após, foi esquematizado uma planta baixa da área fabril no programa AUTOCAD, mapeando a localização exata do equipamento na fábrica, posteriormente foi feito uma análise inicial, levando em consideração o conceito de avaliação HRN, para posteriormente estar usando o *checklist* criado pelo próprio autor usando itens da norma.

Após as análises feitas, serão expostas as mudanças necessárias para adequar o equipamento e para concluir foi realizado um orçamento de todas as peças usadas para as mudanças, levando em consideração preços atuais, para assim se ter um análise de viabilidade das mudanças serem executadas.

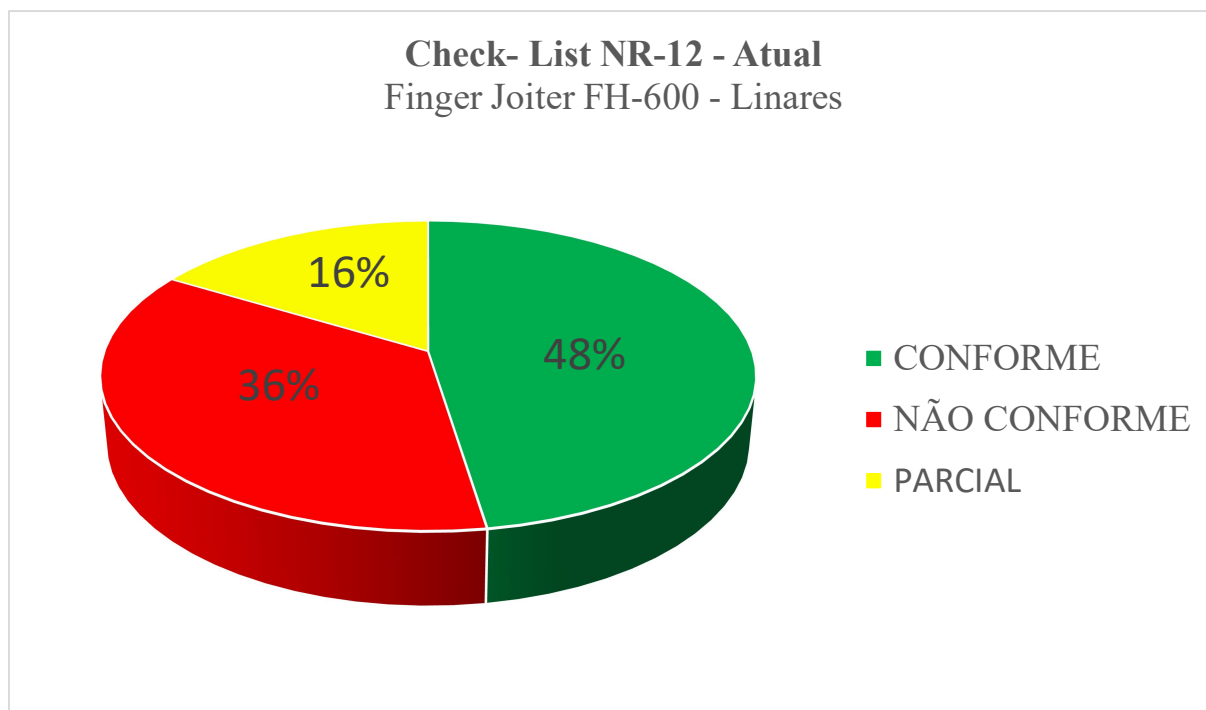
2.2 AVALIAÇÃO DOS RISCOS

Na norma NR-12 foi criada para que através dela seja possível identificar e classificar problemas nos equipamentos, de acordo com as necessidades do equipamento. *Checklist* é um item da norma que auxiliar a encontrar itens não conformes a norma. O *checklist* é formado por itens da norma que se encaixam a situação da máquina.

O modelo de *checklist* utilizado para encontrar itens conformes e não conformes, foi tirado da norma e encontra-se no apêndice B

De acordo com o resultado do *checklist*, foi possível verificar o número de conformidades e não conformidades no equipamento atendidas pela norma, conforme gráfico 1:

Gráfico 1 – Porcentagem de itens conforme / não conforme pela NR-12



Fonte: Próprio autor.

Como é possível estar analisado no gráfico, o equipamento *Finger Joiter* está com vários itens fora da norma NR-12, assim pondo em risco os seus próprios funcionários.

Maiorias dos itens que não estão conformes com a norma, são em itens de proteção do operador, onde pode estar gerando um acidente resultando perda de membro.

2.2.1 Análise HRN da Finger Joiter

Atualmente a alimentação da madeira é feita manualmente por um operador, que insere a madeira a um transportador de correia. Parte do processo mais importante e atualmente umas das partes menos críticas, mesmo com a grande chance de se machucar as mãos nos ganchos de auxílio. Normalmente o processo é feito por uma pessoa só, devido ao pequeno espaço.

Perante isto, segue a baixo quadro (6) de avaliação HRN da alimentação da máquina.

Quadro 6 - Avaliação HRN, Mesa de alimentação

HRN NA CONDIÇÃO ATUAL		
Probabilidade de Ocorrência (PO)		8
Frequência de Exposição (FE)		5
Grau de Severidade (GS)		6
Número de Pessoas Expostas (NP)		1
HRN (PO x FE x GS x NP)		240

Fonte: Próprio autor.

Após avaliação HRN, pode-se identificar que a classificação de risco ficou em alta, devido a probabilidade de ser sofrer uma perda de membros superiores e até morte, devido estar em contato a todo momento com a madeira e esteira em movimento.

Descarregamento do silo de armazenamento é feito por um pedaleira sem sistema de emergência, operada por um único operador. Acionamento pode ser considera uma parte crítica, devido controlar todo o processo de descida da madeira para a mesa de alimentação.

Segue abaixo quadro (7) de avaliação HRN do pedal de acionamento.

Quadro 7 - HRN, Pedal de acionamento

HRN NA CONDIÇÃO ATUAL		
Probabilidade de Ocorrência (PO)		8
Frequência de Exposição (FE)		5
Grau de Severidade (GS)		6
Número de Pessoas Expostas (NP)		1
HRN (PO x FE x GS x NP)		240

Fonte: Próprio autor.

Após avaliação do quadro, pode se identificar que a classificação de risco ficou em alta, devido a probabilidade de se travar esse pedal e começar a vir madeira em quantidade exagerada, ou até possibilidades de cortes e problemas ocupacionais.

Painel de operação da máquina, responsável por comandar a máquina toda. Possui em seu painel um botão de emergência. Comandada geralmente apenas pelo operador da máquina, mas que muitas vezes seus ajudantes comandam.

Segue abaixo quadro (8) de avaliação HRN do painel de operação.

Quadro 8 - HRN, painel de operação.

HRN NA CONDIÇÃO ATUAL		
Probabilidade de Ocorrência (PO)		5
Frequência de Exposição (FE)		4
Grau de Severidade (GS)		15
Número de Pessoas Expostas (NP)		1
HRN (PO x FE x GS x NP)		300

Fonte: Próprio autor.

Após avaliação do quadro, pode se identificar a classificação alta devido ao contato de pessoas com partes que ficariam energizadas por condições falhas e por falta de sinalizações em português.

Rolo de nivelamento, responsável pelo alinhamento das madeiras antes da entrada para o chanframento é auxiliada por um operador que manuseia a madeira para de baixo dos rolos. Segue abaixo quadro (9) de avaliação HRN dos rolos de nivelamento.

Quadro 9 - HRN, rolos de nivelamento

HRN NA CONDIÇÃO ATUAL		
Probabilidade de Ocorrência (PO)		10
Frequência de Exposição (FE)		4
Grau de Severidade (GS)		6
Número de Pessoas Expostas (NP)		1
HRN (PO x FE x GS x NP)		240

Fonte: Próprio autor.

Após avaliação do quadro, pode se identificar a classificação alta dos riscos, devido ao contato direto do operador com a madeira e os rolos, gerando riscos de esmagamento, cisalhamento ou até prender os membros superiores.

Estação de fresagem, parte do processo onde são feitos os chanfros necessários para a montagem da madeira final.

Segue abaixo quadro (10) de avaliação HRN dos rolos de nivelamento.

Quadro 10 - HRN, Estação de fresagem

HRN NA CONDIÇÃO ATUAL		
Probabilidade de Ocorrência (PO)		8
Frequência de Exposição (FE)		5
Grau de Severidade (GS)		6
Número de Pessoas Expostas (NP)		1
HRN (PO x FE x GS x NP)		240

Fonte: Próprio autor.

Após a avaliação do quadro, pode se identificar a classificação alta dos riscos, devido ao processo de fresagem, possui em alguns momentos o contato do próprio operador com o processo, assim gerando riscos de enroscamento dos membros superiores.

Aplicador de cola, responsável por inserir a cola responsável por auxiliar na colagem da madeira final.

Segue abaixo quadro (11) de avaliação HRN dos rolos de nivelamento.

Quadro 11- HRN, Aplicador de cola

HRN NA CONDIÇÃO ATUAL		
Probabilidade de Ocorrência (PO)		8
Frequência de Exposição (FE)		5
Grau de Severidade (GS)		6
Número de Pessoas Expostas (NP)		1
HRN (PO x FE x GS x NP)		240

Fonte: Próprio autor.

Após a avaliação do quadro, pode se identificar a classificação alta dos riscos, devido ser um componente hidráulico, onde pode ocorrer acidentes de prensagem dos membros superiores e também pelo fato do operador estar em contato com a cola que é um componente químico, que se manuseado de maneira errada por acarretar em problemas de saúde.

Transportador responsável pela alimentação da estação de prensagem, onde possui um operador acompanhando todo o processo.

Segue abaixo quadro (12) de avaliação HRN dos rolos de nivelamento.

Quadro 12- HRN, Transportador de pré-prensagem

HRN NA CONDIÇÃO ATUAL		
Probabilidade de Ocorrência (PO)		8
Frequência de Exposição (FE)		5
Grau de Severidade (GS)		6
Número de Pessoas Expostas (NP)		1
HRN (PO x FE x GS x NP)		240

Fonte: Próprio autor.

Após avaliação do quadro, pode se identificar a classificação alta dos riscos, devido componente possuir uma esteira em movimento durante todo o processo, possuindo um operador onde poderá estar gerando um enroscamento dos membros superiores.

Estação de pré prensagem, responsável por 90% do processo de prensagem, onde possui um operador passando por esta estação analisando todo o processo de prensagem.

Segue abaixo quadro (13) de avaliação HRN dos rolos de nivelamento.

Quadro 13 - HRN, Estação de pré-prensagem

HRN NA CONDIÇÃO ATUAL		
Probabilidade de Ocorrência (PO)		10
Frequência de Exposição (FE)		4
Grau de Severidade (GS)		6
Número de Pessoas Expostas (NP)		1
HRN (PO x FE x GS x NP)		240

Fonte: Próprio autor.

Após a avaliação do quadro, pode se identificar a classificação alta dos riscos, devido ao componente possuir itens hidráulicos, assim podendo gerar riscos de prensagem dos membros superiores do operador, como também o fato da madeira estar escapando com alguma madeira e atingindo operador.

Quadro 14 - HRN, Puxador

HRN NA CONDIÇÃO ATUAL		
Probabilidade de Ocorrência (PO)		10
Frequência de Exposição (FE)		4
Grau de Severidade (GS)		6
Número de Pessoas Expostas (NP)		1
HRN (PO x FE x GS x NP)		240

Fonte: Próprio autor.

Destopadeira de aproveitamento, responsável pelo corte das madeiras após o processo final como no caso de uma parte apenas da madeira fique torta ou esteja com algum defeito. Esta parte do processo é feito por um único operador onde é realizado o corte.

Segue abaixo quadro (15) de avaliação HRN dos rolos de nivelamento.

Quadro 15 - HRN, Destopadeira de aproveitamento

HRN NA CONDIÇÃO ATUAL		
Probabilidade de Ocorrência (PO)		8
Frequência de Exposição (FE)		4
Grau de Severidade (GS)		6
Número de Pessoas Expostas (NP)		1
HRN (PO x FE x GS x NP)		192

Fonte: Próprio autor

Após a avaliação do quadro, pode se identificar a classificação alta dos riscos, devido se tratar de uma serra circular onde é um equipamento em alta velocidade, onde podem ocorrer perdas de membros superiores, como também caso seja realizado um erro no corte pode ocorrer arremesso de partes da madeira ocorrendo danos de visão ou algo assim.

Prensa, a parte final do processo onde após está parte a madeira limpa sai pronta para a parte de beneficiamento. Parte do processo onde possuem um operador e outro auxiliar que auxilia na retirada da madeira e empacotamento da mesma.

Segue abaixo quadro (16) de avaliação HRN dos rolos de nivelamento

Quadro 16 - HRN, Prensa

HRN NA CONDIÇÃO ATUAL		
Probabilidade de Ocorrência (PO)		8
Frequência de Exposição (FE)		5
Grau de Severidade (GS)		6
Número de Pessoas Expostas (NP)		1
HRN (PO x FE x GS x NP)		240

Fonte: Próprio autor.

Após a avaliação do quadro, pode se identificar a classificação alta dos riscos, devido os problemas com as prensas hidráulicas, como possui dois operadores neste processo e como ser um processo de prensagem pode ocorrer de o operador descuidar e inserir os membros superiores ou caso a madeira escape a atinja o rosto do operador.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta parte do trabalho, será mostrado todas as possíveis mudanças que podem ser aplicadas no equipamento, encontradas através da análise realizada.

3.1 ADEQUAÇÕES NO EQUIPAMENTO FINGER JOINTER

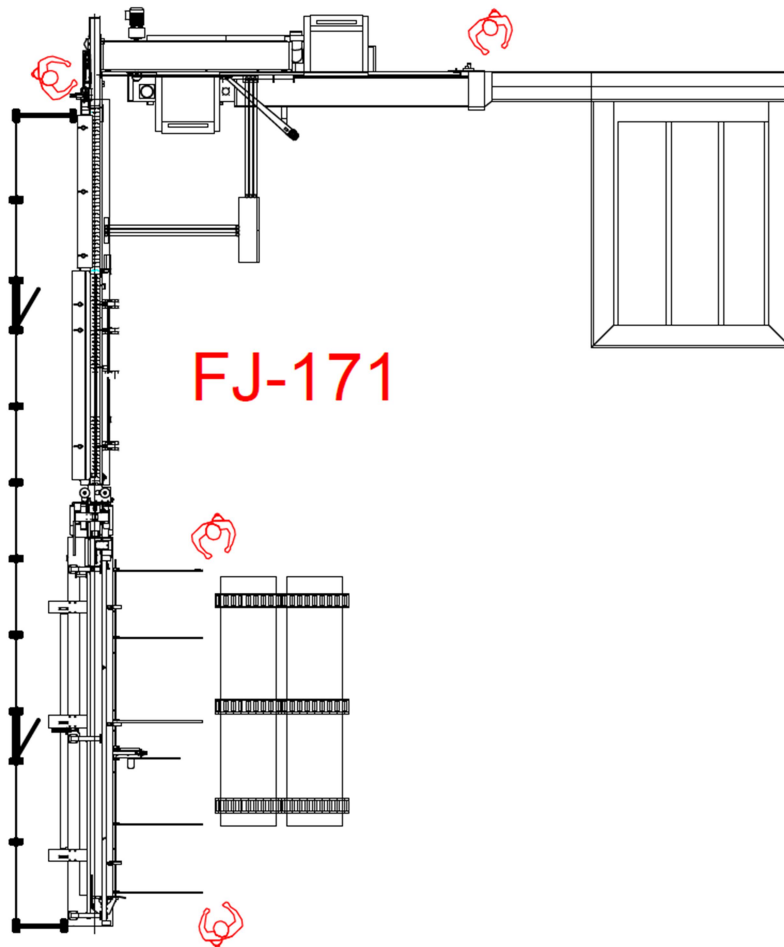
Utilizando como auxílio o *checklist* desenvolvido em cima da norma NR-12 e estilo de análise de risco HRN, pode-se chegar a uma série de melhorias e mudanças a serem propostas, afim de reduzir os indices de acidente.

3.1.1 Proteções Fixas e Moveis.

Segundo o 12.38 da NR-12, as zonas de perigo do equipamento, devem possuir sistemas de segurança, como proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que possam garantir a saúde e integridade física dos trabalhadores.

A proteção mais adequada para o processo, seria implantar proteções fixas ao redor da parte lateral da máquina onde tem passagem de outros colaboradores da empresa, (Figura 15). Devido a sua grande durabilidade, proteção contra ferimentos provocados por peças projetadas. Para complementar as grades será necessário implantar proteções moveis que no caso seriam utilizados nas portas

Figura 15 - Projeto de instalação de proteções fixas



Fonte: Próprio autor.

Após a instalação das proteções, haverá uma redução no nível de acidentes, como mostro o quadro HRN abaixo:

Quadro 17 - Análise HRN após adequação

HRN NA CONDIÇÃO APÓS ADAPTAÇÃO		
Probabilidade de Ocorrência (PO)		1,5
Frequência de Exposição (FE)		2,5
Grau de Severidade (GS)		10
Número de Pessoas Expostas (NP)		1
HRN (PO x FE x GS x NP)		37,5

Fonte: Próprio autor.

Para adequação deste local, seria necessário instalar uma proteção de chapa furada fixada, onde impossibilitaria de ser burlada e extinguindo os acidentes em um grau muito baixo.

3.1.2 Inscrições da Máquina.

Segundo item 12.119 da NR-12, todas as escritas presentes no equipamento devem estar escritas de forma legível. Nos painéis de comando do equipamento, possuem escritas em inglês (Figura 16), assim podem ocorrer um não entendimento do operador e até um mal-uso do equipamento.

Figura 16 - Painel de comando



Fonte: Próprio autor.

Para a resolução da conformidade encontrada, apenas a necessidade de se traduzir os itens descritos no painel e no resto do equipamento, produzindo assim um novo adesivo para colagem no painel.

3.1.3 Sinalização do Equipamento / Capacitação

Segundo item 12.116 até 12.124 da NR-12 trata-se das sinalizações de segurança no local onde o equipamento está localizado dentro da empresa.

Como é de grande importância ter um local sinalizado com os possíveis perigos, considerando que a empresa não possui algumas sinalizações, propõe-se que sejam adicionadas placas de sinalização, sendo distribuídas de acordo com a norma, como por exemplo no caso de botões de emergência, deve se ter uma placa informando a localização do botão com dizeres “EMERGÊNCIA”, também placas indicando riscos de enroscamento, esmagamento e choques elétricos, conforme figura 17 abaixo.

Figura 17 - Exemplos de sinalizações



Fonte: Lucas Silva.

Os itens 12.135 ao 12.147 da NR-12 trata a capacitação dos operadores e auxiliares que operam o equipamento. No caso, a norma que os mesmos devem receber treinamentos compostos por conteúdos teóricos e práticos com periodicidade por profissionais capacitados, com tempo de treinamento adequado referente ao conhecimento do equipamento e sua operação. Para que estes treinamentos sejam validados, devem ser realizadas avaliações ao

fim dos cursos, contendo os dados padrões do treinamento, além de se realizar reciclagens cada vez que ocorra uma modificação no equipamento ou processo.

3.1.4 Dispositivos de Intertravamento.

Segundo os itens 12.44 e 12.45 diz que acesso a zona de perigo deve possuir dispositivos de intertravamento. Na estação de fresagem, possuem portas que dão acesso as ferramentas de corte, onde podem gerar riscos de corte dos membros superiores (Figura 18)

Figura 18 - Porta de fresagem



Fonte: Próprio autor.

Para a adequação deste componente com a norma, é necessário instalar um componente de intertravamento (Figura 19), com programação para conseguir estar totalmente dentro da norma. Este dispositivo teria de ser colocado em uma posição onde fica impossível de ser burlado.

Figura 19 - Dispositivo de intertravamento



Fonte: Próprio autor.

Após a instalação do dispositivo de intertravamento haverá uma diminuição do nível de riscos de acidentes, devido à grande dificuldade de acesso, como mostra no aparelho que aguenta até 2000N de força, conforme o quadro 18.

Quadro 18 - Quadro HRN após adequação.

HRN NA CONDIÇÃO APÓS ADAPTAÇÃO		
Probabilidade de Ocorrência (PO)		2
Frequência de Exposição (FE)		2,5
Grau de Severidade (GS)		2
Número de Pessoas Expostas (NP)		10
HRN (PO x FE x GS x NP)		100

Fonte: Próprio autor.

3.1.5 Painel Elétrico

Segundo item 12.18 da NR-12, trata de quadros de energia das máquinas, que devem atender alguns requisitos para estar adequado. O painel principal da máquina não atende alguns dos requisitos, com a questão de não possuir uma chave para mantê-lo fechado (Figura 20), possibilitando o acesso de qualquer um sem um conhecimento do painel.

Figura 20 - PAINEL ELÉTRICO ATUALMENTE



Fonte: Próprio autor.

Outra questão seria que os próprios operadores acabam colocando ferramentas e outros objetos sobre o painel, o que vai contra a letra c) do item 12.18, onde diz que deve manter a limpeza e livres de objetos e ferramentas.

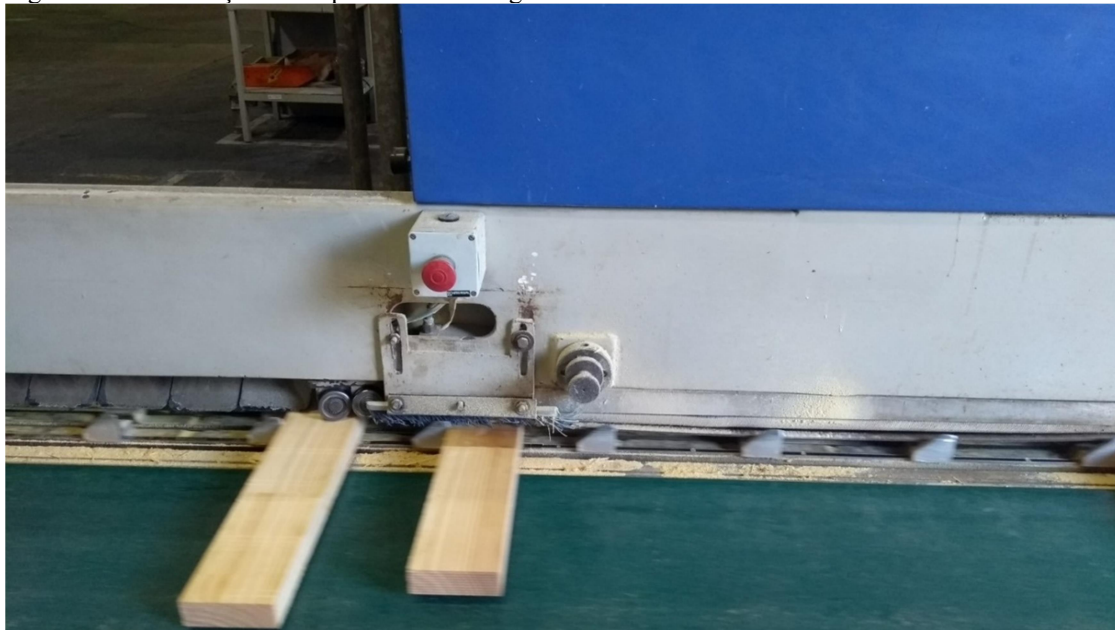
Para adequação dos painéis, tem a necessidade de instalar chaves de acesso, as mesmas só poderiam ser acessadas pelos técnicos responsáveis pela manutenção do mesmo, que neste caso seria os técnicos da elétrica. Já para adequação na questão de limpeza a instalação de placas de informação, juntamente com o treinamento dos operados com o perigo do não cumprimento deste item da norma.

3.1.6 Dispositivos de Emergência.

Segundo item 12.18 a 12.62 da NR-12 diz sobre dispositivos de emergência, falando em sua posição e utilização. A máquina possui botões de emergência não possuem chave, onde a norma diz que é necessárias chaves para um melhor segurança do operador. Os dispositivos não possuem rearme manual, onde o item 12.60.1 diz que é ao desacionamento do dispositivo tem que ser manual, através de uma manobra correta. Botões do equipamento

estão localizados em lugares adequados e de fácil acesso dos operadores, conforme (Figura 22):

Figura 16 - Localização do dispositivo de emergência



Fonte: Próprio autor.

Para adequar o equipamento seria necessário trocar os botões de emergência por um modelo mais adequado, o mesmo teria que ter chave para segurança e rearme manual, segue abaixo exemplo de um botão dentro da norma.

Figura 17 - Exemplo de dispositivo adequado



Fonte: Schneider Electric.

4 CONCLUSÃO

Ao longo dos anos, empresas e corporativas tem sofrido com as altas taxas de acidentes, por este motivo buscam adquirir equipamentos seguros, adequados a norma NR-12. Esta necessidade motivou o desenvolvimento do trabalho, podendo ser aplicado na prática no equipamento a ser estudado.

Para o cumprimento dos objetivos, propondo as devidas adequações, foi de grande importância buscar conhecimento sobre grande número de normas aplicáveis, assim analisando os itens para que fosse possível a análise e avaliação de cada um dos riscos encontrados.

Os objetivos do trabalho foram atingidos com êxito, todos os pontos em não conformidade com as normas, foram apresentados e evidenciados. Com a avaliação e classificação dos riscos, foi possível analisar se as adequações poderiam diminuir a estimativa dos riscos.

Este trabalho irá permitir a Araupel buscar por meio de planejamento, recursos cabíveis e execução das adequações, e ao fim, junto a um Eng. Mecânico um laudo de adequação. Este trabalho normalmente é executado por empresas especializadas, com custos adicionais, mas caso a empresa possua um Eng. De Segurança, pode estar sendo executado diretamente pela empresa, gerando uma redução nos gastos de projeto.

Com a necessidade do processo de adequação do equipamento *Finger Jointer* ser contínuo, fica como sugestão de trabalhos futuros o desenvolvimento prático das propostas apresentadas atendendo aos requisitos mínimos da categoria de segurança.

5 BIBLIOGRAFIA

AMAYA, Magda Lorena Chilito. **Reforço de emendas dentadas com compósitos de fibras em peças de madeira**. 2013. 100 f. Tese (Doutorado) - Curso de Estruturas, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2013. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/.../2013ME_MagdaLorenaChilitoAmaya.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2017.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL (AEPS). **Seção IV – Acidentes do Trabalho**. Brasília: Ministério da Previdência Social/Instituto Nacional do Seguro Social/DATAPREV, 2009.

ARRA, G. **Evolução da segurança do trabalho e da saúde ocupacional no Brasil**. Disponível em: <<http://www.processos.eng.br/Portugues/Artigos.htm>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

BARBOSA, A. N. **Segurança do Trabalho & Gestão Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2008.

BRASIL. **Leis, Normas Regulamentadoras, Portarias, Segurança e Medicina do Trabalho. Lei nº 6514, de 22 de dezembro de 1977, Portaria 3214, de 8 de junho de 1978**. 36ª Ed. São Paulo, Atlas, 1997.

BRASIL. **Anuário previdência registra redução de acidentes do trabalho em 2015**. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/2017/05/anuario-previdencia-registra-reducao-de-acidentes-do-trabalho-em-2015/>> (acessado em abril de 2018) >. Acesso em: 10 abr. 2018.

CARDELLA, B. **Segurança no Trabalho e Prevenção de Acidentes – Uma Abordagem Holística**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 1999.

CHAGAS, A. M., SALIM C. A., SERVO, L. M. S. **Saúde e segurança no trabalho no Brasil: aspectos institucionais, sistemas de informação e indicadores**. Brasília: Ipea, 2011.

FERREIRA, LEANDRO SILVEIRA. **Segurança do trabalho**. Santa Maria: UFSM, CTISM, Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil, 2012.

GRUPO LINARES. **Manual instrução e manutenção tornado FH-900**. 2013. Córdoba – Argentina.

JOKERST, R. W. **Finger-Jointed Wood Products**. Forest Products Laboratory. Research paper FPL 382. Madison, WI. EU, 1981. 23 p...

MARX, K. **O Capital**. Livro 1, Ed. Civil. Brasileira, 1980.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR-12: NR-12 - SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS**. Brasil, 1978. 115 p. Disponível em: <<http://www.trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR12/NR-12.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

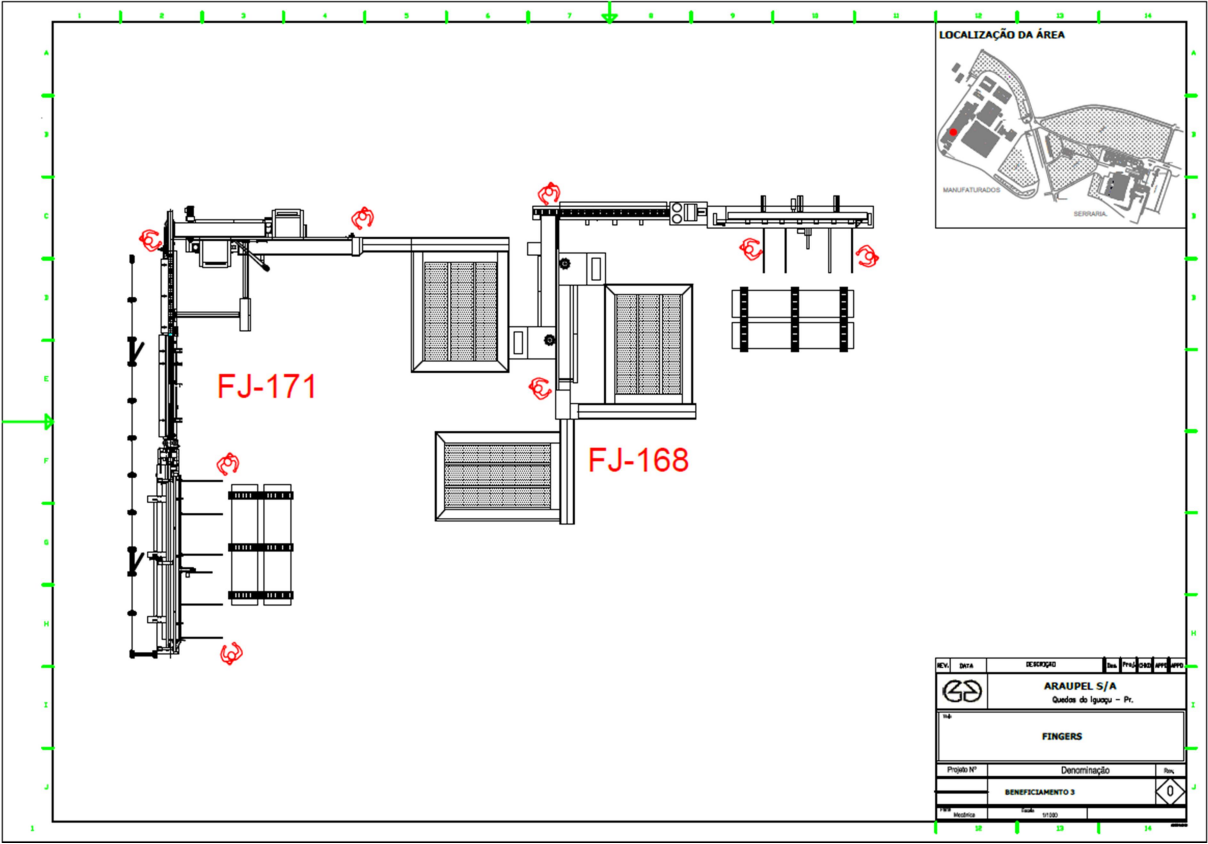
NASCIMENTO, A.M. **Avaliação experimental de vigas retas de madeira laminada colada, e seus componentes, feitas com madeira de *Pinus spp.* somente e também reforçadas com madeira de *Corybia citridora*.** 2000. 173 p.

Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

SCHNEIDER ELECTRIC (França). **Botão 16mm plástico emergência com chave 1na 2nf.** Rueil-malmaison, 2018. Disponível em: <<https://www.schneider-electric.com.br/pt/product/XB6AS9349B/botao-16mm-plastico-emergencia-com-chave-1na-2nf/>>. Acesso em: 17 maio 2018.

STEEL, Chris. **Risk Estimation Thechniques. The Safety & Health Practitioner.** 1990.

APENDICE A - LAYOUT POSIÇÃO EQUIPAMENTO FINGER JOINTER.



APENDICE B - CHECK-LIST NR-12.

ITEM	DESCRIÇÃO	SIM NÃO PARC		
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	
12.6.1	As vias principais de circulação nos locais de trabalho e as que conduzem às saídas devem ter, no mínimo, 1,20 m (um metro e vinte centímetros) de largura.		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		
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		
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	
12.10	As ferramentas utilizadas no processo produtivo devem ser organizadas e armazenadas ou dispostas em locais específicos para essa finalidade.	X		
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		
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: a) oferecer resistência mecânica compatível com a sua utilização; b) possuir proteção contra a possibilidade de rompimento mecânico, de contatos abrasivos e de contato com lubrificantes, combustíveis e calor; c) localização de forma que nenhum segmento fique em contato com as partes móveis ou cantos vivos; d) facilitar e não impedir o trânsito de pessoas e materiais ou a operação das máquinas; e) não oferecer quaisquer outros tipos de riscos na sua localização; e f) ser constituídos de materiais que não propaguem o fogo, ou seja, autoextinguíveis, e não emitirem substâncias tóxicas em caso de	X		
12.18	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; b) possuir 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
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	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		
12.21	São proibidas nas máquinas e equipamentos: a) a utilização de chave geral como dispositivo de partida e parada; b) a utilização de chaves tipo faca nos circuitos elétricos; e c) a existência de partes energizadas expostas de circuitos que utilizam energia elétrica.	X		
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; b) possam ser acionados ou desligados em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador; c) impeçam acionamento ou desligamento involuntário pelo operador ou por qualquer outra forma acidental; d) não acarretem riscos adicionais; e 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		

12.30.1	Deve haver seletor do número de dispositivos de acionamento em utilização, com bloqueio que impeça a sua seleção por pessoas não autorizadas.	X		
12.30.2	O circuito de acionamento deve ser projetado de modo a impedir o funcionamento dos comandos habilitados pelo seletor enquanto os demais comandos não habilitados não forem desconectados.	X		
12.30.3	12.30.3. Os dispositivos de acionamento simultâneos, quando utilizados dois ou mais, devem possuir sinal luminoso que indique seu funcionamento.	X		
12.31	As máquinas ou equipamentos concebidos e fabricados para permitir a utilização de vários modos de comando ou de funcionamento que apresentem níveis de segurança diferentes, devem possuir um seletor que atenda aos seguintes requisitos: a) bloqueio em cada posição, impedindo a sua mudança por pessoas não autorizadas; b) correspondência de cada posição a um único modo de comando ou de funcionamento; c) modo de comando selecionado com prioridade sobre todos os outros sistemas de comando, com exceção da parada de emergência; e d) a seleção deve ser visível, clara e facilmente identificável.	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		
12.34	Devem ser adotadas, quando necessárias, medidas adicionais de alerta, como sinal visual e dispositivos de telecomunicação, considerando as características do processo produtivo e dos trabalhadores.	X		
12.36	Os componentes de partida, parada, acionamento e outros controles que compõem a interface de operação das máquinas devem: a) operar em extrabaixa tensão de até 25V (vinte e cinco volts) em corrente alternada ou de até 60V (sessenta volts) em corrente contínua; e b) possibilitar a instalação e funcionamento do sistema de parada de emergência, conforme itens 12.56 a 12.63 e seus subitens.	X		
12.37	O circuito elétrico do comando da partida e parada do motor elétrico de máquinas deve possuir, no mínimo, dois contatores 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		
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	
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

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; b) estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado; c) possuir conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados; d) instalação de modo que não possam ser neutralizados ou burlados; 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 f) paralisação dos movimentos perigosos e demais riscos quando ocorrerem falhas ou situações anormais de trabalho.			X
12.40	Os sistemas de segurança, de acordo com a categoria de segurança requerida, devem exigir rearme, ou reset manual, após a correção da falha ou situação anormal de trabalho que provocou a paralisação da máquina.			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: 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 específicas; e 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 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	
12.45	As máquinas e equipamentos dotados de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento 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		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; 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 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		
12.47.1	Quando utilizadas proteções móveis para o enclausuramento de transmissões de força que possuam inércia, devem ser utilizados dispositivos de intertravamento com bloqueio.	X		
12.47.2	O eixo cardã deve possuir proteção adequada, em perfeito estado de conservação em toda a sua extensão, fixada na tomada de força da máquina desde a cruzeta até o acoplamento do implemento ou equipamento		X	
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
12.50	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	
12.51	Durante a utilização de proteções distantes da máquina ou equipamento com possibilidade de alguma pessoa ficar na zona de perigo, devem ser adotadas medidas adicionais de proteção coletiva para impedir a partida da máquina enquanto houver pessoas nessa zona.		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	
12.55	Em função do risco, poderá ser exigido projeto, diagrama ou representação esquemática dos sistemas de segurança de máquinas, com respectivas especificações técnicas em língua portuguesa.		X	
12.55.1	Quando a máquina não possuir a documentação técnica exigida, o seu proprietário deve constituí-la, sob a responsabilidade de profissional legalmente habilitado e com respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica do Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura – ART/CREA.		X	
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	
12.57	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: a) ser selecionados, montados e interconectados de forma a suportar as condições de operação previstas, bem como as influências do meio; b) ser usados como medida auxiliar, não podendo ser alternativa a medidas adequadas de proteção ou a sistemas automáticos de segurança; c) possuir acionadores projetados para fácil atuação do operador ou outros que possam necessitar da sua utilização; d) prevalecer sobre todos os outros comandos; e) provocar a parada da operação ou processo perigoso em período de tempo tão reduzido quanto tecnicamente possível, sem provocar riscos suplementares; f) ser mantidos sob monitoramento por meio de sistemas de segurança; e g) ser mantidos em perfeito estado de funcionamento.	X		
12.59	12.59. A função parada de emergência não deve: a) prejudicar a eficiência de sistemas de segurança ou dispositivos com funções relacionadas com a segurança; b) prejudicar qualquer meio projetado para resgatar pessoas acidentadas; e 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	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		
12.62	As chaves de parada de emergência devem ser localizadas de tal forma que todo o cabo de acionamento seja visível a partir da posição de desacionamento da parada de emergência.	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	
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	
12.119	As inscrições das máquinas e equipamentos devem: a) ser escritas na língua portuguesa - Brasil; e b) ser legíveis.		X	
12.124	Para advertir os trabalhadores sobre os possíveis perigos, devem ser instalados, se necessários, dispositivos indicadores de leitura qualitativa ou quantitativa ou de controle de segurança.		X	
12.135	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

12.147	12.147.1. O curso de capacitação deve ser específico para o tipo máquina em que o operador irá exercer suas funções e atender ao seguinte conteúdo programático: a) histórico da regulamentação de segurança sobre a máquina especificada; b) descrição e funcionamento; c) riscos na operação; d) principais áreas de perigo; e) medidas e dispositivos de segurança para evitar acidentes; f) proteções - portas, e distâncias de segurança; g) exigências mínimas de segurança previstas nesta Norma e na NR 10; h) medidas de segurança para injetoras elétricas e hidráulicas de comando manual; e i) demonstração prática dos perigos e dispositivos de segurança.			X
--------	---	--	--	----------