



FACULDADE HORIZONTINA

LUCIANO GASOLA

**IMPLEMENTAÇÃO DA NORMA REGULAMENTADORA Nº 12 EM UMA
EMPRESA DO RAMO MADEIREIRO**

HORIZONTINA

2016

FACULDADE HORIZONTALINA
Curso de Engenharia de Produção

LUCIANO GASOLA

**ADEQUAÇÃO PARCIAL DA NORMA REGULAMENTADORA Nº 12 EM UMA
EMPRESA DO RAMO MADEIREIRO**

Trabalho Final de Curso apresentado
como requisito parcial para a obtenção
do título de Bacharel em Engenharia de
Produção, pelo Curso de Engenharia de
Produção da Faculdade Horizontalina.

ORIENTADOR: Esp. Ricardo Munhoz.

HORIZONTALINA-RS

2016



**FAHOR - FACULDADE HORIZONTINA
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

A Comissão Examinadora, abaixo-assinado, aprova a monografia:

**“Adequação parcial da norma regulamentadora nº 12 em uma empresa do ramo
madeireiro”**

Elaborada por:

Luciano Gasola

**Aprovado em: 09/11/2016
Pela Comissão Examinadora**

**Especialista. Ricardo Munhoz Presidente da Comissão Examinadora -
Orientador**

**Especialista. Jackson Luis Bartz
FAHOR – Faculdade Horizontina**

**Especialista. Charles Mateus Weschenfelder
FAHOR – Faculdade Horizontina**

HORIZONTINA- RS 2016

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho, especialmente aos meus pais Levino e Margarete Gasola, por todo o apoio, força, motivação e incentivo, para tornar realidade essa conquista.

AGRADECIMENTO

Aos meus pais Levino e Margarete, pelo amor, pelo apoio incentivo. Heróis que me ajudaram nas horas difíceis, de desânimo e cansaço, que apesar de todas as dificuldades, me fortaleceram.

Meus agradecimentos aos amigos, companheiros de trabalho e irmãos na amizade, que fizeram parte da minha formação.

Ao meu orientador, pela orientação, apoio, confiança e pelo empenho dedicado à realização desse trabalho.

A todos que, direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, meu muito obrigado.

“A mente que se abre a uma nova ideia
jamais voltará ao seu tamanho original”.

Albert Einstein

RESUMO

Os acidentes no trabalho acarretam aos trabalhadores danos que podem variar de restrições laborais até a impossibilidade de trabalho, seja temporária ou permanente. Esse trabalho tem como objetivo adequar os padrões estabelecidos pela Norma Regulamentadora número 12, descrevendo os riscos presentes nas operações e as soluções parciais de melhorias quanto às instalações de dispositivos de segurança e proteção nas seguintes máquinas: uma plaina desengrossadeira utilizada para desbastar peças de madeira; uma serra circular utilizada para cortar peças de madeiras; uma plaina desempenadeira utilizada para desempenar a madeira e uma plaina moldureira utilizada para beneficiamento de madeiras, na Madeireira Gasola. Para desenvolver esse trabalho, foram utilizadas pesquisas exploratórias, pesquisas bibliográficas e o desenvolvimento prático. Através do resultado obtido ao final desse estudo, conclui-se que a conformidade perante à Norma Regulamentadora número 12, tornou a operação das máquinas mais segura, com as adequações das proteções móveis e fixas, como a implementação parcial do sistema de exaustão de resíduos e os botões de segurança, auxiliando nas situações de risco, proporcionando um ambiente mais saudável.

Palavras-chave: Norma Regulamentadora número 12. Proteção. Serra-circular. Plaina Desengrossadeira. Plaina Moldureira. Plaina Desempenadeira.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Normas Regulamentadoras.	15
Figura 02 – Inventário máquinas	30
Figura 03 – Área de operação atual da plaina desengrossadeira.	31
Figura 04 – Área de operação atual da plaina desempenadeira.	32
Figura 05 – Área de operação atual da plaina moldureira.	33
Figura 06 – Área de operação atual da serra- circular.	34
Figura 07 – Proteção nas partes móveis de metal da plaina desengrossadeira.	36
Figura 08 - Proteção nas partes móveis de metal da plaina desempenadeira.	37
Figura 09 - Proteção nas partes móveis de metal da serra circular.	38
Figura 10 - Proteção nas partes móveis de metal da plaina moldureira.	39
Figura 11 - Proteção nas partes móveis de metal da plaina moldureira.	40
Figura 12 – Parte do sistema de ventilação exaustor que fica acoplado na plaina desengrossadeira.	42
Figura 13 – Parte do sistema de ventilação exaustor, que fica acoplado na plaina moldureira.	42
Figura 14 – Canalização do sistema de ventilação e exaustor.	43
Figura 15 – Resíduos encaminhados ao depósito.	44
Figura 16 – Canalização do exaustor, passando pelo ciclone que despeja no depósito de estocagem.	44
Figura 17 – Piso de concreto, limpo e organizado.	46
Figura 18 – Análise Riscos	47

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego

NR - Normas Regulamentadoras

PAIR - Perda auditiva induzida pelo ruído

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 TEMA	10
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA	11
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA	11
1.4 JUSTIFICATIVA	11
1.5 OBJETIVO GERAL.....	12
1.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
2 REVISÃO DA LITERATURA	13
2.1 SEGURANÇA NO TRABALHO	13
2.2 NORMAS REGULAMENTADORAS	14
2.3 NORMA REGULAMENTADORA 12	15
2.3.1 Princípios Gerais	16
2.3.2 Sistemas de Segurança	17
2.3.3 Arranjo físico, instalações e dispositivos elétricos	18
2.3.4 Dispositivos de partida, acionamento, parada e sinalização.....	19
2.3.5 Aspectos ergonômicos, procedimentos de trabalho e segurança.....	20
2.3.6 Projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão a qualquer título, exposição e utilização	21
2.3.7 Responsabilidade técnica	21
2.4 O EQUIPAMENTO – RISCOS, PRECAUÇÕES e CAPACITAÇÃO	22
2.4.1 Plaina Desengrossadeira	22
2.4.2 Serra-Circular.....	23
2.4.3 Plaina Moldureira	23
2.4.4 Plaina Desempenadeira.....	24
2.4.5 Riscos	24
2.4.5.1 Risco Ambiental.....	25
2.4.6 Precauções	25
2.4.6.1 EPI's.....	26
2.4.7 Capacitação do Operador	27
3 METODOLOGIA.....	28
3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS	28
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	30
4.1 ANÁLISE E RELAÇÃO DAS IRREGULARIDADES APRESENTADAS PERANTE À NR-12	30
4.2 ADEQUAÇÕES DAS IRREGULARIDADES APRESENTADAS	35
4.2.2. Sistema de extração de pó.....	41
4.2.3 Dispositivo de segurança para acionamentos, desacionamentos e paradas de emergência.....	45
4.2.4 Limpeza do piso	46
CONCLUSÃO.....	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

1 INTRODUÇÃO

A alta produtividade que as organizações visam alcançar no investimento de máquinas modernas, tecnologias e treinamentos em sua produção, são de extrema importância, geralmente, para evitar o despreparo dos operadores para tais máquinas e equipamentos, fundamentalmente, para que ocorra produtividade com segurança. Tornando os operadores mais requisitados pelas organizações, garantindo um comprometimento essencial e possibilitando maior segurança na realização dos trabalhos, com a mesma qualidade dos produtos e serviços.

A Norma Regulamentadora número 12, vem sendo mais ostensiva na fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) pertinentes à Segurança e Medicina do Trabalho, fiscalizando e vistoriando locais impróprios, podendo assim preservar mais a segurança do trabalhador, obtendo um cuidado maior perante à conformidade das máquinas e equipamentos. Atualmente, são 36 normas regulamentadoras, a número 12 refere-se à segurança em máquinas e equipamentos utilizada nesse trabalho.

A Norma Regulamentadora número 12, estabelece medidas preventivas de segurança e também de higiene que devem ser rigorosamente acatadas pelas empresas em relação à instalação, operação e manutenção de máquinas, com o intuito de prevenir acidentes de trabalho.

Complementando esta ideia, devem ser observadas as zonas de perigo das máquinas e equipamentos, sendo que estas devem possuir sistemas de segurança, caracterizadas por proteções fixas, proteções móveis e/ou dispositivos de segurança interligados.

A abordagem desse trabalho é para realizar a análise ampla de todas as máquinas/equipamentos que são utilizados pela Madeireira Gasola, adequando-as para que estejam seguras durante suas operações e manipulações sem nenhum desconforto, prevenindo eventuais acidentes no trabalho. Perante isso, definiu-se o seguinte problema de pesquisa: “A adequação da NR-12 nas máquinas trará maior conformidade com a Norma e mais segurança para o trabalhador durante a operação e funcionamento da máquina?”

1.1 TEMA

O tema em estudo é trabalhado e disseminado em todo o mundo, mesmo em estágios diferentes em cada local. No desenvolvimento desse trabalho, o foco principal é a aplicação

de alguns itens da Norma Regulamentadora número 12, pois observou-se a necessidade, pela insegurança dos operadores.

1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Esse trabalho apresenta referências técnicas e princípios lógicos a serem aplicados na segurança de máquinas e equipamentos, visando atender as especificações da Norma Regulamentadora número 12. Essa última traz medidas de ordem geral. O atendimento às mesmas garante a instalação de forma adequada dos dispositivos móveis nas máquinas e equipamentos, buscando preservar a saúde e a integridade física dos trabalhadores durante a jornada de trabalho, com a funcionalidade segura na operação.

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

Devido à inexistência de dispositivos de segurança em máquinas e equipamentos em conformidade com a NR-12. Definiu-se o seguinte problema de pesquisa: “A adequação da NR-12 nas máquinas trará maior conformidade com a Norma e mais segurança para o trabalhador durante a operação e funcionamento da máquina?”

1.4 JUSTIFICATIVA

Esse TFC, aplicado em uma empresa do ramo madeireiro localizada no Rio Grande do Sul, RS, justifica-se pela necessidade de implementação da Norma Regulamentadora número 12 em máquinas/equipamentos. Na empresa Madeireira Gasola, percebeu-se a ausência de proteções adequadas para as máquinas, assim não sendo possível fornecer um ambiente produtivo em conformidade com a Norma.

Dessa forma, a aplicabilidade da NR-12 trará uma conformidade perante a Norma e, indiretamente, a empresa é beneficiada, melhorando o conforto e qualidade durante sua operação, conseqüentemente, melhorando a segurança do trabalho e ajudando na prevenção de acidentes.

Para o Engenheiro de Produção, é de suma importância a segurança no trabalho, pois contribui para o crescimento e desenvolvimento profissional e pessoal, exigindo conhecimento sobre as normas regulamentadoras e condições de ambiente. Sendo assim, é de responsabilidade técnica do profissional graduado em engenharia mecânica ter o conhecimen-

to e aplicabilidade dos requisitos previstos na NR-12.

1.5 OBJETIVO GERAL

De acordo com a situação encontrada na madeireira, na qual se encontram as máquinas, definiu-se o seguinte objetivo geral: adequar a operação dos equipamentos a NR-12.

1.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Segundo Duarte (2012a), os objetivos específicos apresentam, de forma pormenorizada, detalhada, as ações que se pretende alcançar e estabelecem estreita relação com as particularidades relativas à temática trabalhada.

Para atender esse objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar e detectar os pontos necessários para realizar conformidades de acordo com a NR-12;
- Executar a correta aplicação dos itens na segurança das máquinas.
- Possibilitar o processo produtivo ser mais seguro no desenvolvimento das atividades com as máquinas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Para justificar os objetivos desse trabalho, no seu desenvolvimento, realizaram-se análises na operação das máquinas, pesquisas em diversas fontes em busca de embasamento teórico, estudos sobre as NR-12, resultando na adequação dos novos itens de segurança nas máquinas.

Esses itens darão suporte para a realização da conformidade de uma plaina desgrossadeira, uma serra-circular, uma plaina desempenadeira e uma plaina moldureira à NR-12. Essa conformidade tem como intenção promover qualidade de vida no trabalho.

A revisão resulta do processo de levantamento e análise do que já foi publicado sobre o tema e o problema de pesquisa escolhido. Nesta fase devem ser respondidas algumas questões, como, quem já escreveu e o que já foi publicado sobre o assunto; que aspectos já foram abordados; quais as lacunas existentes na literatura (OLIVEIRA, 2012).

A importante etapa na elaboração deste trabalho, refere-se ao desenvolvimento da revisão da literatura, possibilitando uma abordagem de conceitos teóricos que são aplicados na prática. Previamente, abordam-se conceitos sobre segurança no trabalho, em sequência, as normas regulamentadoras, Norma Regulamentadora número 12, dando procedimento sobre os equipamentos, seus riscos, precauções e capacitação.

2.1 SEGURANÇA NO TRABALHO

De acordo com Chiavenato (1999), Segurança do Trabalho é o conjunto de medidas técnicas, educacionais, médicas e psicológicas utilizadas para prevenir acidentes, quer eliminando as condições inseguras do ambiente, quer instruindo ou convencendo as pessoas da implantação de práticas preventivas.

Então, a segurança do trabalho será um conjunto de métodos cujo objetivo principal é a prevenção de acidentes de trabalho através da eliminação ou diminuição dos riscos ligados aos processos produtivos. (SILVA, 2010).

Segurança segundo Barbosa Filho (2010), deve ser uma característica a ser buscada constantemente nas pessoas, nos meios ou elementos de processo produtivo do qual resultara uma produção por meio de trabalho.

Segundo Cardella (1999), segurança pode ser definida como um conjunto de ações realizadas com o objetivo de reduzir as perdas e danos gerados por agentes agressivos. Esta é

considerada uma das funções vitais que se deve exercer dentro da organização em conjunto com sua visão.

Perante Chiavenato (1999), a segurança no trabalho está voltada para a prevenção de doenças e acidentes relacionados com o trabalho além da administração de riscos ocupacionais. Sua finalidade é profilática no sentido de antecipar-se para que os riscos de acidentes sejam minimizados, onde nas últimas décadas foram feitos muitos progressos na redução e prevenção de doenças e acidentes relacionados com o trabalho.

Segurança do trabalho é o conjunto de medidas técnicas, educacionais, médicas e psicológicas utilizadas para prevenir acidentes, quer eliminando as condições inseguras do ambiente, quer instruindo ou convencendo as pessoas da implantação de práticas preventivas (CHIAVENATO, 2004, p.438).

2.2 NORMAS REGULAMENTADORAS

De acordo com o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE, 2015), as Normas Regulamentadoras são relativas à saúde e segurança no trabalho. São de observância obrigatória pelas empresas públicas e privadas e pelos órgãos de administração direta e indireta, assim como pelos órgãos do poder judiciário e poder legislativo, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho.

Conforme cita WALDHELM (2014), as Normas Regulamentadoras, ou NR's, são documentos criados para normatizar e promover a segurança e saúde do trabalho nas empresas, os quais foram criados pelo Ministério do Trabalho. Estas normas foram elaboradas com o objetivo de estabelecer um formato final às leis de segurança e saúde do trabalho, sendo estas numeradas e publicadas em capítulos para facilitar a padronização.

Estes documentos foram criados e são atualmente modificados quando julgado necessário pelos formadores da Comissão Tripartite, sendo alterados por portarias, que apesar da modificação, ainda continuam pertencendo à mesma, a Portaria 3.214/78 (WALDHELM, 2014).

Conforme o MTE (2016), afirma-se que existem 36 NR's relativas à segurança e saúde do trabalho.

Figura 01 – Normas Regulamentadoras.

Normas Regulamentadoras	Descrição
NR 1	Disposições Gerais
NR 2	Inspeção Prévia
NR 3	Embargo ou Interdição
NR4	Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho
NR 5	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)
NR 6	Equipamento de Proteção Individual (EPI)
NR 7	Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO)
NR 8	Edificações
NR 9	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)
NR 10	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
NR 11	Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
NR 12	Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
NR 13	Caldeiras, Vasos de Pressão e Tubulações
NR 14	Fornos
NR 15	Atividades e Operações Insalubres
NR 16	Atividades e Operações Perigosas
NR 17	- Ergonomia
NR 18	Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
NR 19	-Explosivos
NR 20	Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis
NR 21	Trabalho a Céu Aberto
NR 22	Segurança e Saúde ocupacional na mineração
NR 23	Proteção contra Incêndios
NR 24	Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho
NR 25	Resíduos Industriais
NR 26	Sinalização de Segurança
NR 27	(Revogada) - Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho no MTB
NR 28	Fiscalização e Penalidades
NR 29	Segurança e Saúde no Trabalho Portuário
NR 30	Segurança e Saúde no Trabalho Aquavícola
NR 31	Segurança e Saúde na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura
NR 32	Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde
NR 33	Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
NR 34	Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção e Reparação Naval
NR 35	Trabalho em Altura
NR36	Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados.

Fonte: Nogueira, D.; Montaña, J. (2016).

As NR's também estabelecem responsabilidades aos empregadores e empregados para que se garanta um ambiente de trabalho salubre e livre de acidentes. (SILVA, 2014).

2.3 NORMA REGULAMENTADORA 12

De acordo com a NR-12 (2016), no item 12.1 esta norma regulamentadora e seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para

garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho na utilização de máquinas e equipamentos.

Perante o MTPS - Ministério do Trabalho e Previdência Social (2016), durante o passar dos anos em que se foi sendo cumprida a norma, se obteve algumas atualizações, mas a última atualização foi de acordo com a portaria nº. 1.110 e 1.111 de 21 de Setembro de 2016, publicada no Ministério do Trabalho e Saúde, que altera a NR-12 Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos.

2.3.1 Princípios Gerais

Araújo (2007), defende que esta Norma tem como escopo apresentar as medidas preventivas de segurança e higiene do trabalho no que tange a instalação, operação e manutenção de máquinas e equipamentos.

Segundo Moraes (2011), a NR-12 define as referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para prevenção de acidentes e doenças do trabalho em todas as fases de projeto, de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos e de sucateamento, na fabricação, importação, comercialização, exposição, em todas as 39 atividades econômicas, com observância do disposto nas demais NR's, nas normas técnicas oficiais e, na ausência ou omissão dessas, nas normas internacionais aplicáveis.

O mesmo afirma que as disposições da Norma Regulamentadora NR-12 referem-se às máquinas e equipamentos novos e usados, exceto nos itens em que houver menção específica quanto à sua aplicabilidade, sendo que a utilização compreende as fases da construção, transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação e desmonte da máquina ou equipamento. (MORAIS, 2011).

Perante isso, alguns itens na NR-12 tem mais importância em relação à problemática apresentada:

- Sistemas de segurança;
- Instalações e dispositivos elétricos;
- Dispositivos de Partida, Acionamento e Parada;
- Sinalização;
- Arranjo físico e instalações;
- Procedimentos de trabalho e segurança;

- Aspectos ergonômicos;
- Projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão a qualquer título, exposição e utilização.
- Responsabilidade técnica

Constantemente, alteram-se as instalações e condições de trabalho com a introdução de novos equipamentos ou máquinas, ferramentas, materiais ou mesmo com mudanças nos métodos de trabalho. Essas mudanças significam que a cultura e padrões de segurança estabelecidos no passado devem ser revistos e constantemente atualizados. Tendo-se um sistema de segurança bem feito, utilizando-se máquinas e equipamentos com manutenção em dia e adequadamente protegidos, minimizam-se ao máximo e/ou eliminam-se os riscos de acidentes. (MORAIS, 2011)

2.3.2 Sistemas de Segurança

As máquinas e equipamentos devem ser construídos, instalados e utilizados de forma a não expor os trabalhadores ao risco, comprometendo sua saúde, ou que causem acidentes. O projeto das mesmas deve prever eficiência econômica na operação e segurança na fase de construção, instalação, operação e manutenção. As partes perigosas devem ser eliminadas ou protegidas sempre que possível. Não sendo possíveis, as proteções devem ser incorporadas (MORAES, 2011).

Segundo Souza (2013a), toda Zona de Perigo deve conter sistemas de segurança apropriados, de acordo com as necessidades e características do local, que podem ser proteções fixas, móveis, ou interligadas. Elas devem atender os requisitos estabelecidos, (categoria de segurança, responsabilidade e conformidade técnica, conformidade, instalação, vigilância automática e paralização de meios perigosos), para o local e devem também possuir rearme ou reset manual. As proteções devem:

- Cumprir sua função, durante o tempo necessário.
- Impedirem de serem burladas.
- Não criar pontos de esmagamento, extremidades ou arestas cortantes
- Não oferecer riscos.
- Resistir ao ambiente local.
- Ser de material seguro e resistente.
- Ser fixada firmemente.
- Ter ação positiva.

- Ter seus dispositivos de intertravamento bem protegidos.

De acordo com Souza (2013a), os componentes relacionados devem garantir a manutenção do estado seguro dos bens. Devem possuir proteção adequada todas as partes e peças que possam liberar partículas de material: O eixo de transmissão e partes em movimento, correias, pinhão, cremalheira, serra circular, faca de desbaste, etc.

As proteções para máquinas e equipamentos, não podem ser consideradas como itens opcionais, elas devem ser resistentes, e dependendo do risco pode ser exigido o sistema de segurança das máquinas (SOUZA, 2013b).

2.3.3 Arranjo físico, instalações e dispositivos elétricos

Segundo Muther (1986), o arranjo físico ou layout pode ser definido como o estudo do posicionamento relativo dos recursos produtivos, homens, máquinas e materiais, ou seja, é a combinação dos diversos equipamentos/máquinas, áreas ou atividades funcionais dispostas adequadamente.

Conforme Paiva (2013), a NR 12 especifica que 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. As áreas de circulação devem ser mantidas permanentemente desobstruídas. Também, 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.

Perante o local de trabalho onde se instalam máquinas e equipamentos e as áreas de circulação devem ser mantidos limpos e livres de objetos, ferramentas e quaisquer materiais que ofereçam riscos de acidentes; ter características de modo a prevenir riscos provenientes de graxas, óleos e outras substâncias e materiais que os tornem escorregadios; e ser nivelados e resistentes às cargas a que estão sujeitos. As ferramentas utilizadas no processo produtivo devem ser organizadas e armazenadas ou dispostas em locais específicos para essa finalidade (PAIVA, 2013).

De acordo com Bueno (2016), as instalações devem prevenir falhas elétricas e demais ocorrências conforme a Norma Regulamentadora número 10, deve ter aterramento e proteção contra contato direto ou indireto com água e deve ter dispositivo de proteção contra sobretenção. Os serviços de substituição das baterias devem ser realizados conforme o manual de operação.

Toda instalação elétrica está sujeita a defeitos que proporcionam altas correntes elétricas. Sempre da ocorrência de uma falha, os dispositivos de proteção devem atuar com segurança, isolando os defeitos com mínimo de dano às linhas e equipamentos (PAZZINI, 2015).

2.3.4 Dispositivos de partida, acionamento, parada e sinalização

De acordo com Travassos (2014), os dispositivos de segurança para acionamentos, desacionamentos e paradas de emergência 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

As máquinas e equipamentos, menos os manuais, autopropelidas e que não haja diminuição dos riscos, devem ter dispositivos de parada de emergência, que não devem ser utilizados como de partida ou acionamento (SOUZA, 2013a).

Perante isto a NR-12, no item 12.43, estabelece que 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.

Conforme Souza (2013b), as máquinas, equipamentos e todos os locais de operação devem ter sinalização de segurança. Essa sinalização pode ser por meio de cores, símbolos, inscrições, sinais luminosos ou sonoros, e deve ser usada em todas as fases de operação. Nas máquinas e equipamentos, as sinalizações indicaram suas especificações e limitações técnicas.

Afirma Moraes (2013), que 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;
- b) possibilitar a instalação e funcionamento do sistema de parada de emergência.

De acordo com Bastista (2013), as inscrições e símbolos devem indicar claramente o risco e a parte da máquina ou equipamento a que se refere, para indicar as suas especificações e limitações técnicas.

2.3.5 Aspectos ergonômicos, procedimentos de trabalho e segurança

Segundo Souza (2013b), os locais onde o trabalhador for operar, deve-se levar em consideração o seu conforto e adequação a sua situação, os acentos das máquinas devem ser estofados, os postos de trabalho deve permitir a movimentação da postura do operário, não pode conter cantos vivos, cortantes ou perigosos e devem permitir apoio para os pés.

De acordo com Moraes (2013), os comandos das máquinas e equipamentos devem ser projetados, construídos e mantidos com observância aos seguintes aspectos:

- Localização e distância de forma a permitir manejo fácil e seguro;
- Instalação dos comandos mais utilizados em posições mais acessíveis ao operador;
- Visibilidade, identificação e sinalização que permita serem distinguíveis entre si;
- 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;
- Garantia de manobras seguras e rápidas e proteção de forma a evitar movimentos involuntários.

Os locais de trabalho das máquinas e equipamentos devem possuir sistema de iluminação permanente que possibilite boa visibilidade dos detalhes do trabalho. A iluminação das partes internas das máquinas e equipamentos que requeiram operações de ajustes, deve ser adequada (SOUZA, 2013).

Os procedimentos de trabalho não podem ser as únicas medidas de proteção adotadas para se prevenir acidentes sendo considerados complementos e não substitutos das medidas de proteção coletiva necessárias para a garantia da segurança e saúde dos trabalhadores (MORAES, 2013).

Afirma Santana (2015), que os serviços em máquinas e equipamentos que envolvam risco de acidentes de trabalho devem ser planejados e realizados em conformidade com os procedimentos de trabalho e segurança, sob supervisão e anuência expressa de profissional habilitado ou qualificado, desde que autorizados.

2.3.6 Projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão a qualquer título, exposição e utilização

Nos itens 12.133 e 12.134 a NR-12 determina que o projeto deve levar em conta a segurança intrínseca da máquina ou equipamento durante as fases de construção, transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação, desmonte e sucateamento por meio das referências técnicas indicadas na NR-12, a serem observadas para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores.

A NR-12 estabelece que é proibida a fabricação, importação, comercialização, leilão, locação, cessão a qualquer título, exposição e utilização de máquinas e equipamentos que não atendam ao disposto na Norma. Caso aconteça algum acidente de trabalho numa máquina ou equipamento usado, comercializado entre duas empresas, que se encontrava fora das normas, ambas as empresas podem ser responsabilizadas, tanto a que comercializou a máquina usada, inadequada, como a que comprou.

2.3.7 Responsabilidade técnica

Perante a NR 12, determina os itens 12.55.1, 12.123, 12.126, 12.138 e 12.153 com importância para a responsabilidade técnica, onde devem ser observados para garantir maior responsabilidade.

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.

12.123 As máquinas e equipamentos fabricados a partir da vigência desta Norma devem possuir em local visível as informações indelévels, contendo no mínimo: d) número de registro do fabricante ou importador no CREA;

12. 126 Quando inexistente ou extraviado, o manual de máquinas ou equipamentos que apresentem riscos deve ser reconstituído pelo empregador ou pessoa por ele designada, sob a responsabilidade de profissional qualificado ou legalmente habilitado.

12.138 A capacitação deve:

- a) ocorrer antes que o trabalhador assumira a sua função;
- b) ser realizada sem ônus para o trabalhador;

- 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;
- d) ter conteúdo programático conforme o estabelecido no Anexo II desta Norma; e
- 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

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.

2.4 O EQUIPAMENTO – RISCOS, PRECAUÇÕES e CAPACITAÇÃO

Segundo Néri et. al. (2012), o processamento mecânico da madeira empregam-se maquinários de corte com tecnologias diversas. No desdobro da madeira e nas marcenarias encontram-se o maior emprego das máquinas ditas convencionais, ou seja, de operação e alimentação manual.

A maior causa de acidentes acontecem por máquinas que desdobram a madeira, tais como, serra circular, serra de fita, desengrossadeira, alinhadora sendo que muitas delas obsoletas e em outras ocasiões pelo mau uso. Sendo que a preocupação em relação aos resíduos da madeira gerados por estas máquinas, devem garantir como controle coletivo que a concentração de pó não exceda $5\text{mg}/\text{m}^3$ (SOUZA, 2004).

Souza (2004) cita ainda que, de acordo com a Agência Internacional para a Investigação para o Câncer (IARC), a serragem pode causar carcinogênese, ou seja, pode ser causadora de câncer e irritação nos olhos, garganta e nariz.

De acordo com Néri et. al. (2012), as máquinas com tecnologias mais avançadas como as de comando numérico computadorizado – CNC são empregadas em cortes de maior produção e precisão e tem operação e alimentação automática. Essas máquinas são dotadas de dispositivos que oferecem maior proteção ao operador.

2.4.1 Plaina Desengrossadeira

Segundo Bastos et. al. (2010), a plaina desengrossadeira é constituída por um eixo

com navalhas cortantes e dois rolos de alimentação que funcionam automaticamente. Possuem dois rolos lisos no nível da mesa para que o material possa deslizar. Sua principal função é desbastar e uniformizar espessuras.

Plaina desengrossadeira pode ser usado para o aplainamento de um único lado de várias madeiras, tais como materiais de folha, vigas de madeira e assim por diante. Essa plaina visa dimensionar a espessura das peças. Utilizada também na operação de desbaste, para aplainar superfícies, tornando-as uniformes. Como resultado, é usado em muitas indústrias, tais como mobiliário, construção, modelagem de madeira (WOOD WORK MACHINE, 2016).

Para Piva (2006), o método de trabalho é de mais fácil manuseamento, colocam-se as peças de madeira sobre a mesa, com a face previamente plana para baixo, empurrando-as de forma manual até ser pisada pelo rolo estriado de alimentação, o qual automaticamente arrastará as peças que entram em contato com as navalhas.

2.4.2 Serra-Circular

Máquina de uso comum em qualquer indústria da madeira. Consiste, de forma esquemática, de uma mesa fixa com uma abertura de formato linear sobre a bancada por onde passa o disco da serra acionado pelo motor que se encontra localizado na parte inferior da máquina. (SOUZA, 2004).

As serras circulares são dotadas de partes móveis, cortantes e são geralmente abastecidas por energia elétrica, o que faz com que esta máquina, se em mau estado de conservação, ofereça muitos perigos para os trabalhadores. (REVISTA DA MADEIRA, 2003).

A serra circular serve para serrar em linha reta, em sentido longitudinal, transversal, diagonal e oblíquo. Serve também para cortar em larguras, esquadrear, fazer ranhuras, rebaixar, e etc. A mesa é plana com um rasgo por onde sobressai o disco de serra, também possui canais em que são encaixados as guias ou os encostos. (PIVA, 2006).

2.4.3 Plaina Moldureira

Máquina recomendada para beneficiamento de madeiras planas em geral, composta por rolos porta facas na parte superior e inferior e fresas laterais, que possibilitam a realização do trabalho necessário conforme o molde, transformando a madeira em forros, assoalhos,

rodapés, guarnições, lambris, máquina de grande robustez, mas de fácil manejo e regulagem, facilitando os trabalhos realizados pelo operador. (Máquinas águia)

2.4.4 Plaina Desempenadeira

É uma máquina utilizada, fundamentalmente, para aplainar a superfície da madeira. Está formada por uma estrutura que suporta a bancada retangular que, por sua vez, está composta por duas mesas, entre as quais está situado o porta-ferramentas (porta-lâminas). As mesas estão situadas em alturas diferentes, determinando esta diferença, a profundidade da passada. Parte importante da máquina é a régua de topo ou guia de alinhamento que serve de apoio às peças a serem trabalhadas. Algumas máquinas incorporam um segundo porta-ferramentas vertical que permite trabalhar simultaneamente dois lados da madeira (SOUZA, 2004).

De acordo com Piva (2006), trata-se de uma máquina motorizada e de estrutura metálica. Compõe-se de um encosto paralelo inclinável e de duas mesas reguláveis: mesa anterior e mesa posterior. A plaina desempenadeira é usada para desempenar peças de madeira em uma face e um lado, preparando-a para a próxima operação. O encosto paralelo pode ser inclinado em até 45°. Isto permite desempenar a madeira em ângulos que vão de 90° a 135° em relação à face. As mesas anterior e posterior são reguláveis na altura controlando assim a quantidade do material a retirar, bastando somente movimentar a mesa anterior.

2.4.5 Riscos

Define-se “risco” como o grau de probabilidade de ocorrência de um determinado evento e o “fator de risco” está associado ao aumento de probabilidade de ocorrência do agravamento à saúde, sem que o referido fator tenha que interferir, necessariamente, em sua causalidade (PEREIRA, 1995).

Souza (2004), afirma que as madeiras apresentam riscos para a saúde do trabalhador que são comuns à indústria em geral, mas numa proporção muito maior devido a realização de operações e a utilização de equipamentos que oferecem perigo elevado. É frequente a presença de trabalhadores jovens utilizando máquinas com elevado risco na operação, sem

EPI's ou mesmo sem treinamento, como também, trabalhadores laborando dentro de uma mesma jornada em diversas máquinas.

As indústrias madeireiras ocupam posição de destaque pela frequência relativa e gravidade de seus acidentes. Essa posição pode ser observada pelo tipo de dano ao trabalhador, frequência de lesões permanentes e óbitos e pelo longo período de afastamento do trabalho. As indústrias da madeira são responsáveis pelo terceiro maior coeficiente de frequência de acidentes fatais no Brasil, perdendo apenas para a extração mineral e para a construção civil (SOUZA et al., 2002).

2.4.5.1 Risco Ambiental

Perante NR-09, são considerados Riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes no ambiente de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador, conforme classificação a seguir:

a) Riscos Físicos - todas as formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes e não-ionizantes, entre outros.

b) Riscos Químicos - todas as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória em forma de poeira, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição possam ter contato ou serem absorvidas pelo organismo através da pele ou por ingestão.

c) Riscos Biológicos - são microorganismos tais como bactérias, fungos, bacilos, parasitas, vírus, etc., que possam vir a causar doenças ao trabalhador.

Podemos relacionar essa ideia com a definição adotada por alguns autores, como Lima e Silva et al. (1999, p. 243), que consideram estar o risco ambiental associado a acidentes, isto é, a eventos inesperados que ocorrem no ambiente.

2.4.6 Precauções

Dessa forma, o princípio da precaução implica uma ação antecipatória à ocorrência do dano ambiental, o que garante a plena eficácia das medidas ambientais selecionadas. Neste sentido, Milaré assevera que "Precaução é substantivo do verbo precaver-se, e sugere cuidados antecipados, cautela para que uma atitude ou ação não venha resultar em efeitos indesejáveis." (apud MIRRA, 2000, p. 62).

Verifica-se que a precaução abarca também uma melhor alocação dos recursos naturais, com a adoção de instrumentos eficazes no controle da utilização dos mesmos, dada a escassez de alguns bens naturais. Isso reforça a idéia de que "[...] a política ambiental não se limita à eliminação de danos ocorridos, mas sim, tem sustentáculo na proteção contra o risco, mesmo que simples." (MACIEL, 2016).

Conforme afirma Pinheiro (2009), precaução é o ato de precaver, antecipar as medidas para amenizar as consequências, quando há possíveis riscos futuros, porém, desconhecidos (pois se fossem conhecidos seria prevenção).

2.4.6.1 EPI's

Conforme a NR-6 (2014), considera-se Equipamento de Proteção Individual – EPI, todo dispositivo ou produto de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, nas seguintes circunstâncias:

- a) sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais e do trabalho;
- b) enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas; e,
- c) para atender a situações de emergência.

Para garantir o trabalho em condições seguras, há necessidade de proteções diversificadas e adequadas à cada máquina utilizada no processo produtivo, e de trabalhadores orientados para utilizá-las corretamente a cada operação a ser executada (SOUZA, 2004, p.65).

Também muitos acidentes de trabalho acontecem pela falta de qualificação e profissionalização adequada dos trabalhadores, visto que o conhecimento para o exercício da função é repassado por um colega de trabalho, por instrutores técnicos ou estagiários não devidamente treinados. (NOGUEIRA et al., 2010).

De acordo com SEBRAE (2014), os riscos existentes e os EPI'S indicados para controlá-los são respectivamente:

- Projeção de partículas – protetor facial;
- Ruído – protetor auditivo;
- Poeira – máscara com filtro.

SEBRAE (2014), ainda indica, para a proteção completa do colaborador, utilizar calçados de segurança, avental de couro ou de raspa, e capacete.

2.4.7 Capacitação do Operador

Perante NR-12, nos itens 12.135 estabelece, que a operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos devem ser realizadas por trabalhadores habilitados, qualificados, capacitados ou autorizados para este fim.

A NR-12 salienta no item 12.136, que 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, para a prevenção de acidentes e doenças.

A capacitação deve:

- Ocorrer antes que o trabalhador assuma a sua função;
- Ser realizada pelo empregador, sem ônus para o trabalhador;
- 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;
- Ter conteúdo programático conforme o estabelecido no Anexo II da Norma;
- 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 (CORRÊA, 2011).

Deve ser realizada a capacitação para reciclagem do trabalhador sempre que ocorrerem modificações significativas nas instalações e na operação de máquinas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho (NR-12, 2014).

3 METODOLOGIA

Para Lins (2014), a metodologia é o estudo dos métodos e as etapas a seguir num determinado processo. Tem como objetivo captar e analisar as características dos vários métodos indispensáveis, avaliar suas capacidades, potencialidades, limitações ou distorções e criticar os pressupostos ou as implicações de sua utilização. É a explicação minuciosa, detalhada, rigorosa e exata de toda ação desenvolvida no método (caminho) do trabalho de pesquisa.

Metodologia é o conjunto de métodos e técnicas aplicadas para um determinado fim. É o caminho percorrido, a maneira utilizada para atingir o objetivo (MAIA, 2011).

3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS

Identificou-se uma necessidade de atualização das máquinas em uma empresa do ramo madeireiro de pequeno porte. Com base nessa proposta, houve a necessidade de adequação dessa plaina à NR-12, visando o retorno positivo que traria para a madeireira. Sendo assim, para a realização desse estudo, utilizou-se a metodologia de uma pesquisa-ação, a qual, de acordo com Duarte (2012b), como o próprio nome indica, permite uma maior familiaridade entre o pesquisador e o tema pesquisado, visto que este ainda é pouco conhecido. Nesse sentido, caso o problema proposto não apresente aspectos que permitam a visualização dos procedimentos a serem adotados, será necessário que o pesquisador inicie um processo de sondagem, com vistas a aprimorar ideias, descobrir intuições e, posteriormente, construir hipóteses.

A madeireira esta sediada na região noroeste do Rio Grande do Sul, possui uma área de 993 m², com objetivo de armazenagem de matéria prima e abrigar o setor produtivo. Atualmente encontram-se trabalhando na empresa 3 (três) funcionários.

Um exemplo prático de tal modalidade pode estar relacionado ao objetivo de um determinado pesquisador, cuja intenção se manifesta pela busca de uma resposta acerca da queda de um determinado produto no mercado. Assim sendo, de modo a concretizar seu objetivo, o pesquisador terá de aprofundar suas especulações e encontrar as reais causas da ocorrência de tal fenômeno.

Segundo Gil (2008), pode-se definir pesquisa como o processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos. A partir dessa

conceituação, pode-se, portanto, definir pesquisa social como o processo que, utilizando a metodologia científica, permite a obtenção de novos conhecimentos no campo da realidade social.

Com a finalidade de possibilitar a obtenção de resultados socialmente mais relevantes, alguns modelos alternativos de pesquisa vêm sendo propostos, sendo a "pesquisa-ação" e a "pesquisa-participante" os mais divulgados.

A pesquisa-ação, segundo a definição de Thiollent *apud* GIL (2008), é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo. No qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos do modo cooperativo ou participativo.

Por ser uma pesquisa bastante específica, podemos afirmar que ela assume a forma de uma pesquisa-ação, sempre em consonância com outras fontes que darão base ao assunto abordado. Como é o caso das entrevistas, conversas informais com os operadores ou pessoas que tiveram experiências práticas com as máquinas em estudo, para que se possa realizar a troca de informações, análise e assimilação para a adoção de medidas de conformidades baseadas na NR-12.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta etapa, apresentam-se os resultados da adequação realizada nas máquinas que estavam sendo utilizadas na Madeireira Gasola. Os resultados estão divididos em duas partes.

A primeira corresponde à análise e relação das irregularidades que foram verificadas na sua operação e que estão desconformes perante à NR-12.

A segunda parte apresenta a relação das adequações que foram feitas sob as irregularidades apresentadas na primeira parte, para operar as máquinas com total segurança.

4.1 ANÁLISE E RELAÇÃO DAS IRREGULARIDADES APRESENTADAS PERANTE À NR-12

Para iniciarmos a análise das máquinas, podemos ver o inventário com os sistemas de segurança existentes e inexistentes na tabela abaixo.

Figura 02 – Inventario máquinas

Máquina	Descrição	Marca	Modelo	Ano de fabricação	apacidade	Origem	Sistemas de Segurança	Sistema de Segurança Inexistente
Plaina Desengrossadeira	Máquina para desbaste de madeira	OMIL	PLD	--	Madeira até 400 mm	Brasil	Botoeira de acionamento e desacionamento	Proteções partes fixas e moveis, Parada emergência, Sistema de
Plaina Desempeneadeira	Máquina para desempenho de madeira	FAMAC	DE 45	--	Madeira até 500 mm	Brasil	Botoeira de acionamento e desacionamento	Proteções partes fixas e moveis, Parada emergência, Sistema de exautor.
Plaina Moldureira	Máquina para beneficiamento de madeira	OMIL	--	--	Madeira até 150 mm	Brasil	Botoeira de acionamento e desacionamento	Proteções partes fixas e moveis, Parada emergência, Sistema de
Serra Circular	Máquina para corte de madeira	FAMAC	SKR	--	Madeira até 100 mm	Brasil	Botoeira de acionamento e desacionamento	Proteções partes fixas e moveis, Parada emergência, Sistema de exautor.

Fonte: O autor, 2016.

Constatou que a plaina desgrossadeira, a plaina desempenadeira, a plaina moldureira e a serra circular apresentam o mesmo sistema de segurança que são as botoeiras, sendo assim a adequação dos itens de segurança das partes fixas e móveis e do sistema de exaustor faltante serão implementados até o final de dezembro de 2016 e a adequação dos demais itens serão concretizados até 13 de maio de 2018.

Portanto como a primeira máquina selecionada para a aplicação das conformidades perante a Norma foi a plaina desgrossadeira. Onde será detalhado de forma mais clara os problemas existentes na operação de trabalho na desgrossadeira, onde foram constatadas durante esta operação, inúmeras irregularidades perante à NR-12.

O local de operação da máquina está demonstrado abaixo, conforme a figura 03.

Figura 03 – Área de operação atual da plaina desgrossadeira.



Fonte: O autor, 2016.

Irregularidades encontradas:

- Engrenagens expostas, correias e polias sem as devidas proteções;
- Falta de um sistema de sucção do pó de madeira e captação da serragem;
- Falta de botão de segurança para paradas de emergências;
- Acesso e circulação obstruídas pela sujeira.
- Falta de treinamentos aos operadores;

Constatou-se que essas irregularidades prejudicavam o transitar dos operadores no desenvolvimento de suas atividades, podendo acarretar em acidentes. Devido à falta de

captação do resíduo de madeira, os riscos ambientais para o operador são massivos. Outro ponto crítico é as correias da máquina sem as devidas proteções, que podem aprisionar parte do corpo ou das roupas do operador.

A segunda máquina selecionada para a aplicação da Norma foi a plaina desempenadeira. Nesse tipo de máquina a matéria-prima sofre o processo de desempeno, moldando o material. Na realização dessa operação foram constatadas irregularidades perante à NR-12.

Figura 04 – Área de operação atual da plaina desempenadeira.



Fonte: O autor, 2016.

Irregularidades encontradas:

- Engrenagens expostas, correias sem as devidas proteções;
- Falta de um sistema de sucção do pó de madeira;
- Falta de botão de segurança para paradas de emergências;
- Lâminas de corte expostas;
- Falta de treinamentos aos operadores;

Acesso e circulação obstruídas pela sujeira e objetos que atrapalhavam a circulação e operação.

O maior índice de acidentes que ocorre nessa máquina, geralmente, são causados ou pelo contato das mãos do operador com as lâminas, ruptura da ferramenta de corte ou pelo retrocesso da peça que está sendo trabalhada. Consequentemente, ainda ocorrem riscos físicos e químicos, devido ao esforço físico do operador, ruído da máquina e resíduos da matéria-prima.

A Terceira máquina selecionada para a aplicação da Norma foi a plaina moldureira. Nesse tipo de máquina a matéria-prima sofre um processo de transformação, moldando o material de acordo com o molde designado. Na realização dessa operação, foram constatadas irregularidades perante à NR-12.

Figura 05 – Área de operação atual da plaina moldureira.



Fonte: O autor, 2016.

Principais irregularidades encontradas:

- Correias e polias expostas sem as devidas proteções;
- Falta de botão de segurança para paradas de emergências;
- Rolos de corte expostos.
- Falta de treinamentos aos operadores;

Os riscos ambientais causados por esta máquina nos operadores é uma das maiores consequências de submissão das atividades, devido às vibrações e alto nível de ruídos dissipados pela máquina, conseqüentemente, temos as correias e rolos de corte expostos que proporcionam riscos de aprisionamento das roupas ou do corpo do operador. Dessa forma, essa máquina obtém um risco de operação muito elevado, pelas características de operação.

A quarta máquina selecionada para a aplicação da Norma foi a serra-circular. Nesse tipo de máquina é possível cortar a matéria-prima, alterando a forma da mesma, de acordo com as necessidades expostas. Na realização dessa operação foram constatadas, irregularidades perante à NR-12.

Figura 06 – Área de operação atual da serra- circular.



Fonte: O autor, 2016.

Principais irregularidades encontradas:

- Correias expostas sem as devidas proteções;
- Falta de botão de segurança para paradas de emergências;
- Serra de corte sem as devidas proteções;
- Falta de sistema de sucção da serragem.
- Falta de treinamentos aos operadores;

Perante essas informações, os riscos mais evidentes para o operador são causados pela falta de conformidade pela Norma, em que as correias expostas podem acarretar em algum contato involuntário ou descuido do operador, como na serra de corte, que pode acontecer contato direto. Outro ponto é o retrocesso da peça no corte e a possível ruptura/projeção do disco de corte. Conseqüentemente, o operador ainda sofre riscos ambientais altos e também de integridade física, na sua operação.

4.2 ADEQUAÇÕES DAS IRREGULARIDADES APRESENTADAS

Após a análise e relação das irregularidades, torna-se possível realizar a adequação das quatro máquinas, para que possam estar de acordo com os conceitos e regulamentações da NR-12. Essas etapas serão descritas na sequência.

4.2.1 Proteção das Partes Móveis

Perante à constatação de grandes riscos de acidentes que poderiam acontecer diante das correias, polias, engrenagens, rolos de corte, facas de corte e serra de corte, sem as devidas proteções, foram desenvolvidas proteções de metal para as partes móveis das quatro máquinas em estudo, para evitar quaisquer riscos à saúde e integridade física dos trabalhadores.

Na grande maioria das máquinas envolvidas em acidentes, sejam elas ultrapassadas ou não, é constatada a falta de proteções físicas de suas partes móveis (correias, correntes, conexões, reduções, volantes, área de prensagem, etc.). Sendo que a maior parte das máquinas pode ser protegida adequadamente (proteções físicas), utilizando-se das competências internas de cada empresa. (CORRÊA, 2011).

A máquina não possa operar até que a proteção seja fechada; Se a proteção é aberta quando a máquina está operando, uma instrução de parada é acionada. Quando a proteção é fechada, por si só, não reinicia a operação, devendo haver comando para continuação do ciclo; Quando há risco adicional de movimento de inércia,

dispositivo de intertravamento de bloqueio deve ser utilizado, permitindo que a abertura de proteção somente ocorra quando houver cessado totalmente o movimento de risco. (CORREA, 2011, p.32).

De acordo com Nunes (2012), a proteção deve assegurar que nenhum objeto ou parte do corpo possa tocar nas partes móveis da máquina quando está em seu funcionamento, podendo danificá-la ou se tornando um projétil que pode ser arremessado e causar ferimentos.

A primeira máquina a ser realizada a adequação foi a plaina desengrossadeira, com essa adequação, a operação é realizada com maior segurança, evitando qualquer contato desnecessário com correias e polias, não colocando a integridade do operador em risco, como podemos ver na figura 06.

Figura 07 – Proteção nas partes móveis de metal da plaina desengrossadeira.



Fonte: O autor, 2016.

Após as irregularidades comentadas na operação da plaina desengrossadeira, foi adequado o sistema exaustor para sucção da serragem gerada pelo processo de desengrosso, melhorando os riscos ambientais químicos. E impostos os operadores a treinamentos de

especialização na operação da plaina desgrossadeira que são treinamentos disponibilizados pelo SENAI, o treinamento de operador de máquinas de usinagem de madeira convencionais, que envolve todo funcionamento e execução da máquina, onde o operador obterá conhecimentos de lubrificantes, matéria prima, instrumentos de medição, ferramentas, acessórios, dispositivos de fixação, meio ambiente, impactos ambientais, equipamentos de proteção individual.

A segunda máquina a ser realizada a adequação foi a plaina desempenadeira, como mostra na figura abaixo, uma melhoria na operação da máquina, gerando maior segurança na operação, evitando qualquer contato desnecessário com a máquina.

Figura 08 - Proteção nas partes móveis de metal da plaina desempenadeira.



Fonte: O autor, 2016.

Com as conformidades realizadas perante à Norma, foi constatada uma melhoria na operação das atividades de desempenho da madeira. Para evitar as rupturas das ferramentas é de extrema importância utilizar material de alta qualidade. A implementação do sistema exaustor na plaina desempenadeira foi realizado subterrâneo, em que todo resíduo gerado pelo processo é depositado diretamente no depósito adequado. Os treinamentos realizados pelo

operador da plaina desempenadeira são: operador de máquinas de usinagem de madeira convencionais, que envolve todo funcionamento e execução da máquina, onde o operador obterá conhecimentos de lubrificantes, matéria prima, instrumentos de medição, ferramentas, acessórios, dispositivos de fixação, meio ambiente, impactos ambientais, equipamentos de proteção individual, sempre se atualizando em busca de mais conhecimento.

A terceira máquina a ser realizada a adequação foi a serra-circular, como mostra na figura abaixo, uma melhoria na operação da máquina, gerando maior segurança nas operações de corte, evitando qualquer contato desnecessário com a serra e a correia.

Figura 09 - Proteção nas partes móveis de metal da serra circular.



Fonte: O autor, 2016.

Com as conformidades realizadas perante à Norma, foi constatada uma melhoria no processo de operação, perante à adequação das irregularidades, o operador fica impossibilitado de fazer qualquer contato com as correias e disco de corte que eram expostos. Com essa adequação, melhorou a integridade na realização das operações, diminuindo os riscos de produção. Como riscos físicos referentes ao ruído dissipado pela máquina, sua intensidade e concentração esta de acordo com a norma não prejudicando os operadores expostos

Para evitar os riscos de acidentes oculares pelas projeções ou fagulhas de madeira, é de extrema importância o uso constante de óculos de proteção durante a operação da serra circular. Como podemos ver pela figura, que está incompleta a implementação do sistema exaustor para sucção da serragem. Portanto, o risco químico deste processo pode gerar alguns danos à saúde como: alergia, irritação das vias aéreas superiores. Para amenizar esse risco até a instalação do sistema exaustor, é necessária a utilização de máscara respiratória semi-facial com filtro mecânico e realizar treinamentos sobre o uso adequado dos EPI's.

A empresa busca sempre o melhoramento das atividades, o operador é submetido em treinamentos para poder se especializar e não cometer erros na execução das atividades. O operador da serra circular possui cursos de proteção de máquinas e equipamentos e de operador de serra circular que envolvem a norma regulamentadora número 12, treinamento de ergonomia que envolve a norma regulamentadora número 17, segurança na operação de serra circular e análise preliminares de riscos que envolvem a norma regulamentadora número 18. Os cursos disponibilizados são todos referente a operação da serra circular de bancada, disponibilizados pelo SENAI.

A quarta máquina a ser realizada a adequação foi a plaina moldureira, como mostra na figura abaixo, uma melhoria na operação da máquina, gerando maior segurança nas operações de transformação da madeira, evitando qualquer contato desnecessário com os rolos de corte, navalhas e polias.

Figura 10 - Proteção nas partes móveis de metal da plaina moldureira.



Fonte: O autor, 2016.

Figura 11 - Proteção nas partes móveis de metal da plaina moldureira.



Fonte: O autor, 2016.

Com as conformidades realizadas perante à Norma, foi constatada uma melhoria no processo de operação. Perante à adequação das irregularidades, o operador fica impossibilitado de realizar qualquer contato com as correias ou rolos de corte que ficavam expostos, evitando qualquer lesão, cortes ou amputações. Devido à grande dissipação de ruído pela máquina, a realização de medições com o auxílio do decibelímetro foi constatado o nível de ruído dentro da margem permitida de acordo com a norma regulamentadora número 15.

Os treinamentos realizados pelos operador da plaina moldureira é de: operador de máquinas de usinagem de madeira convencionais, que envolve todo funcionamento e execução da máquina, onde o operador obterá conhecimentos de lubrificantes, matéria prima, instrumentos de medição, ferramentas, acessórios, dispositivos de fixação, meio ambiente, impactos ambientes, equipamentos de proteção individual, e treinamentos de ergonomia.

A adequação da proteção das partes móveis foi feita de acordo com os itens 12.38, 12.41, 12.44a e 12.54 da NR-12:

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.

12.41 Para fins de aplicação dessa 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.
- 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.

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;

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.

4.2.2. Sistema de extração de pó

Perante à utilização das máquinas, suas operações, além de realizar a função requerida, gera resíduos pela madeira, que são as maravalhas, serragem e pó.

Perante Souza (2004), as máquinas que produzem serragem devem ser equipadas com sistema de extração de pó. Se o sistema de extração é inadequado para eliminar a serragem, devem ser fornecidas aos trabalhadores máscaras de proteção adequadas ao pó. As medidas de controle coletivo devem assegurar que a exposição de pó no ambiente de trabalho não ultrapasse 5 mg por metro cúbico.

Maravalhas, serragem e pó de madeira são os resíduos gerados pelos processos de corte em que são modeladas conforme a necessidade.

Esses processos geram resíduos que são emitidos aos operadores e se alojam nas áreas de operações de cada máquina, prejudicando a saúde e circulação dos operadores. A eliminação deste problema foi realizado com a implementação de um exaustor, que seria um sistema para coletar esses resíduos gerados durante a operação e os canaliza até o ciclone que estoca no depósito adequado.

Tal procedimento pode ser acompanhado de acordo com as figuras 11, 12.

Figura 12 – Parte do sistema de ventilação exaustor que fica acoplado na plaina desgrossadeira.



Fonte: O autor, 2016.

Figura 13 – Parte do sistema de ventilação exaustor, que fica acoplado na plaina moldureira.



Fonte: O autor, 2016.

Outros estudos indicam que a serragem pode ser irritante nas membranas mucosas dos olhos, nariz e garganta. Algumas madeiras tóxicas são mais ativamente patogênicas e podem produzir reações alérgicas e, ocasionalmente, transtornos pulmonares e intoxicação sistêmica.

A poeira ou pó é composta por partículas suspensas no ar, liberadas durante os processos de trituração, manejo, corte, desbaste ou lixamento de materiais sólidos, como a madeira (INFOSEG, 2009).

Na saída de resíduos destas máquinas foi adaptado um cano flexível para sugar os resíduos de madeiras gerados pelas operações de cada máquina, conservando assim o local de trabalho mais limpo e saudável. Com o auxílio desta canalização, os resíduos são direcionados para um exaustor que suga os resíduos, como vemos na figura 13.

Figura 14 – Canalização do sistema de ventilação e exaustor.



Fonte: O autor, 2016.

A utilização do exaustor para retiradas dos resíduos provenientes dos processos de transformação da madeira, vem sendo bastante eficiente e eficaz. Com este sistema é possível levar o resíduo das máquinas até a sua estocagem, com a utilização da tubulação, passando pelo exaustor que empurra para o ciclone, que encaminha para o reservatório de sistema quadrado, como podemos ver nas figuras 14 e 15.

Após os resíduos chegarem no coletor/exaustor, são encaminhados através de uma canalização para o depósito, conforme a figura 14.

Figura 15 – Resíduos encaminhados ao depósito



Fonte: o autor (2016).

Figura 16 – Canalização do exaustor, passando pelo ciclone que despeja no depósito de estocagem.



Fonte: O autor, 2016.

A maravalha e os demais resíduos são coletados pelo ciclone e estocados no depósito, onde é realizado o descarte apropriado deste material.

A adequação desse sistema foi realizado conforme os itens 12.106a e 12.107, da NR-12:

12.106 Para fins de aplicação dessa Norma devem ser considerados os seguintes riscos adicionais:

a) substâncias perigosas quaisquer, sejam agentes biológicos ou agentes químicos em estado sólido, líquido ou gasoso, que apresentem riscos à saúde ou integridade física dos trabalhadores por meio de inalação, ingestão ou contato com a pele, olhos ou mucosas.

12.107 Devem ser adotadas medidas de controle dos riscos adicionais provenientes da emissão ou liberação de agentes químicos, físicos e biológicos pelas máquinas e equipamentos, com prioridade à sua eliminação, redução de sua emissão ou liberação e redução da exposição dos trabalhadores, nessa ordem.

4.2.3 Dispositivo de segurança para acionamentos, desacionamentos e paradas de emergência

Para acionamento da energização das máquinas, existe um sistema de acionamento e desacionamento de botão o qual esta fixado na lateral da máquina, mas para gerar maior segurança e possibilitar alguma parada de emergência, será realizada a implementação do sistema de parada de emergência com travamento em todas as máquinas, com prazo de conclusão de 18 meses.

A adequação desse dispositivo será baseada nos itens 12.24 e 12.57 da NR-12, os quais descrevem que:

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.

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.

4.2.4 Limpeza do piso

Perante à MTE (2016), item 12.09 da NR-12, adentra sobre 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;
- b) ter características de modo a prevenir riscos provenientes de graxas, óleos e outras substâncias e materiais que os tornem escorregadios; e
- c) serem planos e resistentes às cargas a que estão sujeitos.

Foram realizadas as adequações de acordo com o item 12.09, deixando o lugar mais limpo e seguro para a circulação do operador, evitando possíveis acidentes, como podemos ver na figura 16.

Figura 17 – Piso de concreto, limpo e organizado.



Fonte: O autor, 2016.

A área de circulação das máquinas em estudo era inundada de objetos, de matéria-prima e de resíduos de madeiras, deixando a área suja e dificultando a circulação, não havendo preocupações com a prevenção de acidentes e saúde do operador.

Devido às alterações e adequações das irregularidades, podemos analisar um risco físico e um risco químico que apresenta nos processos produtivos como verificamos na tabela abaixo:

Figura 18 – Análise Riscos

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS: Cortar, alinhar, aplinar e beneficiar; Carregar e descarregar madeiras.

EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA TRABALHO: Serra Circular, plaina desempenadeira, plaina desgrossadeira e plaina moldureira.

Sistema: Serra Circular, Desengrosadeira, Desempenadeira, Plaina moldureira.			Embasamento Legal: NR 15			
Fator de Risco	Atividade geradora	Vias de penetração no organismo	Metodologia utilizada	Intensidade e Concentração	Exposição	Medidas Preventivas ou Corretivas
Ruído	Corte da madeira	Via auditiva	Avaliação quantitativa - Dosimetria	84,9 dB (A)	Habitual e intermitente	Instalação de dispositivos de enclausuramento das máquinas.

Sistema: Serra Circular, Desengrosadeira, Desempenadeira, Plaina moldureira.			Embasamento Legal: ----			
Fator de Risco	Atividade geradora	Vias de penetração no organismo	Metodologia utilizada	Intensidade e Concentração	Exposição	Medidas Preventivas ou Corretivas
Serragem, poeira	Resíduos resultantes das operações realizadas pelas	Via respiratória	Avaliação qualitativa - Ambiente de trabalho	N.A	Habitual e intermitente	Instalação de dispositivos de aspiração para retirada dos resíduos

Fonte: O autor, 2016

Percebe-se a gravidade dos riscos gerados pelos processos produtivos na empresa madeireira, onde a aplicação parcial das conformidades perante a NR 12 vem trazendo maiores benefícios nas operações realizadas, consequentemente melhorando a segurança. Ainda que as adequações estão incompletas deixando-as com adequação em conformidade com a norma parcialmente aplicada, diminuiu gradativamente os riscos gerados pela operação das máquinas.

CONCLUSÃO

O presente trabalho proporcionou uma melhoria significativa nas condições de trabalho, com os treinamentos impostos para exercer a função e pela adequação das máquinas e equipamento.

Dessa forma, o objetivo principal citado e parcialmente atingido nesse trabalho, mostrou resultados incríveis, visto que o operador não possui mais contatos com as partes móveis e perigosas da máquina. Os sistemas de acionamento e desacionamento, quando são energizados, são impedidos de funcionar automaticamente. Também para incrementar essa melhoria, estão sendo adequados os botões de emergências nas máquinas, para evitar qualquer anormalidade ou descuido que possa ocorrer, sendo possível o desligamento geral da máquina.

Portanto, conclui-se que houve êxito de sucesso na adequação das máquinas em conformidade com a NR-12, o qual foi de extrema importância, pois é possível identificar uma melhoria de produtividade e satisfação dos operadores, diminuindo eventuais riscos à saúde.

Para a realização de trabalhos futuros há como sugestão a elaboração de um programa de prevenção de riscos ambientais e análise quantitativa dos riscos, para verificação periódica do que pode influenciar um ato de insegurança ao meio ambiente e à saúde operacional, verificando a categoria de risco gerados conforme as normas regulamentadoras. O resultado será uma análise dos pontos que geram resíduos da madeira, que devem ser verificados, pois sem a devida adequação pode gerar riscos à saúde do trabalhador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NR 12: Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos**. São Paulo, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NR 6: Equipamento de Proteção Individual – EPI**. São Paulo, 2014.

ARAÚJO, G. M. **Normas Regulamentadoras Comentadas**. 6ª Edição. Rio de Janeiro: GVC, 2007

BATISTA, A. 2013. Disponível em: <<https://prezi.com/3avgfb5nqctz/untitled-prezi/>>. Acesso em: 12 Abr. 2016.

BARBOSA FILHO, Antônio Nunes. **Segurança do Trabalho & Gestão Ambiental**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BASTOS, R. S. et. al. Avaliação ergonômica do nível de ruído em máquinas de marcenaria. 2010. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_tn_sto_116_761_16240.pdf>. Acesso em: 05 out. 2016.

BUENO, M.V.(Coord.), **Infra estrutura precária Máquinas e Equipamentos**. Disponível em: <http://www.idsust.com.br/emailmkt/Var_Infr_MaqeEquip_Or.pdf>. Acesso em: 1 Abr. 2016.

CARDELLA, B. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: Uma abordagem holística**. São Paulo: Editora ATLAS S.A, 1999.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações** – Rio de Janeiro: Elsevier, 1999 – 21ª Reimpressão.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de Pessoas: e o novo papel dos recursos humanos na organização**. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004

CORRÊA, Martinho U. **Sistematização e aplicações da NR-12 na segurança em máquinas e equipamentos**. Ijuí: 2011. Disponível em: <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/836/MONOGRAFIA%20-%20Martinho%20Ullmann%20Corr%C3%AAa.pdf?sequence=1>> . Acesso em: 26 mar. 2016.

Diário Oficial da União - Alterações na NR-12, NR-18 e NR-34. Disponível em: <<http://www.blogsegurancadotrabalho.com.br/2015/12/alteracoes-na-nr-12-nr-18-e-nr-34.html>>. Acesso em: 10 Abr. 2016.

DUARTE, V. M. do N. **Objetivos gerais e Objetivos específicos**. 2012a. Dividindo-se em gerais e específicos os objetivos apresentam características distintas: estes de forma mais detalhada e aqueles de forma mais ampla. Disponível em: <<http://monografias.brasilecola.com/regras-abnt/objetivos-gerais-objetivos-especificos.htm>>. Acesso em: 09 Abr. 2016.

DUARTE, V. M. do N. **Pesquisas: Exploratória, Descritiva e Explicativa**. 2012b. As pesquisas exploratória, descritiva e explicativa integram as classes de pesquisa que serão escolhidas com base nos objetivos do próprio pesquisador. Disponível em: <<http://monografias.brasile scola.com/regras-abnt/pesquisas-exploratoria-descritiva-explicativa.htm>>. Acesso em: 19 Abr. 2016.

GARCIA, E. F.P., **Aspectos da NR -12 Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos**. Disponível em: <<http://ie.org.br/site/ieadm/arquivos/arqnot9103.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2016

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. [S.I]: Wordpress, 2008. Disponível em: <<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>>. Acesso em: 17 Abr. 2016.

INFOSEG. **Os Perigos da Exposição à Poeira**. 2009. 26 e.d – Setembro. Disponível em: <http://www.stokobrasil.com.br/revistas/Infoseg_Edicao26_Perigos_Exposicao_Poeira.pdf>. Acesso em: 20 Ago. 2016.

LIMA E SILVA, P. P.; GUERRA, A. J. T.; DUTRA, L. E. D. Subsídios para avaliação econômica de impactos ambientais. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Org.) **Avaliação e perícia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Russel, 1999. p. 217 - 261.

LINS, C. **Metodologia**. 2014. Significados de Metodologia. Disponível em: <<http://www.dicionarioinformal.com.br/metodologia/>>. Acesso em: 19 Abr. 2016.

MACIEL, Cláudio Vieira. **A Importância da Participação da Sociedade nos Processos de Licenciamento Ambiental**. Disponível em <<http://www.faroljuridico.com.br/art.ambiental.htm>>. Acessado em: 10 de sept. de 2016.

MÁQUINAS ÁGUIA. **PLAINA MOLDUREIRA 4 FACES “P4F-160”**. 2016. Disponível em: <<http://www.maquinasagua.com.br/site/produto/plaina-moldureira-4-faces-p4f-160/>>. Acesso em: 10 sept. 2016.

MAIA, N. **O que é Metodologia**. 2011. Disponível em: <<http://educadoresdesucesso.blogspot.com.br/2011/02/o-que-e-metodologia.html>>. Acesso em: 19 Abr. 2015.

MAIA, Naurelita. **O que é metodologia?** 2011. Disponível em: <<http://educadoresdesucesso.blogspot.com.br/2011/02/o-que-e-metodologia.html>>. Acesso em: 02 out. 2016.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NORMAS REGULAMETADORAS**. 2015. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 13 out. 2016.

MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS - **Segurança e medicina do Trabalho**, São Paulo: Editora Atlas - edições atualizadas anualmente. Disponível em:<mte.gov.br>. Acesso em: 20 set. 2016.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 12 – SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.** 2016. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR12/NR-12atualizada2015II.pdf>>. Acesso em: 26 sept. 2016.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 6 - EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI.** 2015. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR6.pdf>>. Acesso em: 26 sept. 2016.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR-09 - programa de prevenção de riscos ambientais.** 2016. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR09/NR-09-2016.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2016.

MIRRA, Álvaro. In: MORATO LEITE, José Rubens (Org.). **Inovações em Direito Ambiental.** Florianópolis: Fundação Boiteux, 2000.

MORAES, G. **Legislação de Segurança e Saúde no Trabalho – Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego.** 10.ed. 2013. Disponível em: <<https://books.google.com.br>>. Acesso em: 11 Abr. 2016.

MORAES, G. **Normas Regulamentadoras Comentadas e Ilustradas.** 8. ed. Rio de Janeiro: GVC, 2011

MUTHER, Richard. **Planejamento do Layout: Sistema SLP.** São Paulo: Edgard Blucher, 1986.

NÉRI, A. C. et. al. **Revista da Madeira – Edição Nº130. Cuidados na operação de máquinas para aplainamento de madeira.** 2012. Disponível em:<http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=1586&subject=M%E1quinas&title=Cuidados%20na%20opera%E7%E3o%20de%20m%E1quinas%20para%20aplaimento%20de%20madeira>. Acesso em: 13 Aug. 2016.

NOGUEIRA, M. M. et al. **Procedimentos simplificados em segurança e saúde do trabalho no manejo florestal.** Belém, PA: Instituto Floresta Tropical - Fundação Floresta Tropical, 2010. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/11460957-Procedimentos-simplificados-em-seguranca-e-saude-do-trabalho-no-manejo-florestal.html>>. Acessado em: 12 out. 2016.

NOGUEIRA, D.; MONTAÑO. **Descubra os Segredos das Normas Regulamentadoras.** 2016. Disponível em: <<http://ambientesst.com.br/normas-regulamentadoras/>>. Acesso em: 01 sept. 2016

NUNES, F. M. **Riscos e Prevenção de Acidentes em Máquinas.** 2012. Requisitos mínimos para proteção de máquina. Disponível em: <<http://valoreseatitudes.blogspot.com.br/2012/01/riscos-e-prevencao-de-acidentes-em.html>>. Acesso em: 22 Set. 2016.

OLIVEIRA, R. M. **Roteiro para elaboração de projeto de pesquisa.** 2012. Disponível em: <http://unipaclafaiete.edu.br/portal/attachments/article/152/roteiro_elaboracao_pesquisa2012-2.pdf>. Acesso em: 28 Mar. 2016.

- PAIVA, M. F. **Como Proteger os Trabalhadores na Operação de Máquinas e Equipamentos**. 2013 Disponível em: <
<http://www.banasqualidade.com.br/2012/porta1/conteudo.asp?codigo=16500&secao=Artigos>
 >. Acesso em: 17 Abr. 2016
- PAZZINI, L. H. A. **7 – Correntes de Falta**. 2015. Disponível em:
 <http://www.engonline.fisp.br/3ano/instalacoes_eletricas/protecao.pdf>. Acesso em: 11 Abr. 2016.
- PINTO, J. B. B. **NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos**. 2011. Disponível em:
 <http://www.aci-scs.org.br/uploads/conteudo/94/PALESTRA_NR_12_SINMETAL_17_10_2011.pdf>. Acesso em: 11 Mar. 2016.
- Pinheiro, D.L. **Precaução**. 2009. Disponível em:
 <<http://www.dicionarioinformal.com.br/significado/precau%C3%A7%C3%A3o/3284/>>. Acesso em: 14 out. 2016.
- PIVA, R.D. **Processo de Fabricação de Móveis Sob Encomenda**. 2006. Disponível em: <<http://sbrt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MTE=>>>. Acesso em: 10 Abr. 2016.
- PEREIRA, M. G. **Epidemiologia: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995. 596 p.
- REVISTA DA MADEIRA. Revista da Madeira – Edição N°76. Uso adequado de serra circular reduz acidentes. **2003. Disponível em:**<
http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=442&subject=Seguran
u ran>. Acesso em: **13 Aug. 2016**.
- SANTANA, L. C. **Portaria 197 – NR 12 – somente INJETORAS**. 2015. Procedimento de trabalho e segurança. Disponível em:
 <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAFp9AAC/portaria-197-nr-12-somente-injetoras?part=17>>. Acesso em: 09 Abr. 2016.
- SECRETÁRIA DE INSPEÇÃO DO TRABALHO e o DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO SUBSTITUTO. **Portaria nº. 197, de 17 de dezembro de 2010**. Altera a Norma Regulamentadora nº 12 Máquinas e Equipamentos. Diário Oficial da União.
- SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. **Cartilha de segurança e saúde do trabalho na construção civil/es NR-18**. Disponível em:
 < <http://www.segurançanotrabalho.eng.br/download/ccivilsebraesc.pdf>>. Acesso: 18 ago. 2016.
- SOUZA, J. E. **A nr-12: Aspectos Técnicos e Jurídicos e Demais Normas Incidentes**. - Ciclo de Palestras e Cursos Técnicos Jurídicos. 2013a Disponível em:
 <http://www.assessoriaintegrada.eco.br/wp-content/uploads/2013/09/3%C2%BA_Palestra_dia_29082013_A_NR12_Aspectos_Tecnicos_e_Juridicos_e_demais_normas_incidentes.pdf>. Acesso em: 16 Abr. 2016

SOUZA, J. E. **O FAP Fortalecendo a Prevenção e Modificando os Tributos a Recolher.** - Ciclo de Palestras e Cursos Técnicos Jurídicos. 2013b Disponível em: <<http://docplayer.com.br/15598957-Assessoria-integrada-portal-dolocador-ciclo-de-palestras-e-cursos-tecnicos-juridicos.html>>. Acesso em: 16 Abr. 2016

SOUZA, T. C. de. **Prevenção dos Riscos Laborais nas Marcenarias e Carpintarias.** 2004. Disponível em: <<http://www.segurancaetrabalho.com.br/download/marcenarias-telmo.pdf>>. Acesso em: 26 Aug. 2015.

SOUZA, B.; BLANK, V. L. G.; CALVO, M. C. M. **Cenários típicos de lesões decorrentes de trabalho na indústria madeireira.** Revista Saúde Pública, ano 2002, 36(6)-702(8)

THIOLLENT *apud* GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** [S.I]: Wordpress, 2008. Disponível em: <<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>>. Acesso em: 17 Abr. 2016.

TRAVASSOS, H. **NR12 – Máquinas e Equipamentos.** 2014. Disponível em: <<https://prezi.com/nudvfzgc7iw/nr12-maquinas-e-equipamentos/>>. Acesso em: 18 Abr. 2016.

WOOD WORK MACHINE. **Plaina Desengrossadeira.** 2016. Disponível em: <<http://www.woodworkmachine.com.pt/1-woodwork-thicknesser.html>>. Acesso em: 26 Sept. 2016.

WALDHELM, N. **O que é NR.** Disponível em: <<http://empactsegurancadotrabalho.blogspot.com.br/2015/02/normas-regulamentadoras-nrs.html>>. Acesso em: 24 set. 2016.