

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

ALLAN ALEXANDRE CARVALHO DOS SANTOS

ANÁLISE DE SEGURANÇA DE UM ABRIDOR DE MALHA

JARAGUÁ DO SUL

NOVEMBRO DE 2019

ALLAN ALEXANDRE CARVALHO DOS SANTOS

ANÁLISE DE SEGURANÇA DE UM ABRIDOR DE MALHA

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

Orientadora: Laline Broetto, Dra.

JARAGUÁ DO SUL

NOVEMBRO DE 2019

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

Santos, Allan Alexandre Carvalho dos
**Análise de segurança de um Abridor de Malha / Allan
Alexandre Carvalho dos Santos ; orientação de Laline Broetto.**
Jaraguá do Sul, SC, 2019.
67 p.

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

1. NR-12. 2. Segurança do Trabalho. 3. Abridor de
Malha. 4. Indústria Têxtil. I. Broetto, Laline. II. Instituto
Federal de Santa Catarina. . III. Título.

ALLAN ALEXANDRE CARVALHO DOS SANTOS

ANÁLISE DE SEGURANÇA DE UM ABRIDOR DE MALHA

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


Jaraguá do Sul, 28 de novembro de 2019.



Profª. Laline Broetto, Dra.
Orientador
IFSC – Campus Jaraguá do Sul - RAU



Prof. Carlos Alexandre, Esp.
IFSC – Campus Jaraguá do Sul - RAU



Prof. Gerson Ulbricht, Dr.
IFSC – Campus Jaraguá do Sul - RAU

Dedico esse trabalho a todos os meus professores da
faculdade, que foram essenciais na minha trajetória
acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que foi minha maior força nos momentos difíceis, sendo um verdadeiro guia nessa jornada, a qual se encerra com a realização de mais uma etapa da minha vida.

Sou imensamente grato a minha esposa Juliana e nossos filhos Alexandre e Julia, pelo apoio e compreensão em função dos momentos durante esta etapa em que não era possível estar junto deles.

Com muita gratidão lembro-me da minha mãe querida, Terezinha, mulher lutadora, forte e que sempre vibra com as minhas vitórias, a qual sem o seu incentivo e suas palavras de apoio, não teria conseguido.

O meu muito obrigado à Professora Dra. Laline, a quem tenho grande respeito e consideração, a qual aceitou ser minha orientadora no trabalho de conclusão do curso.

Aos colegas que foram verdadeiros amigos, e que estiveram conosco durante todos os meses em que seguiram essa jornada, obrigado.

Devemos ser bons. Não existem esforços inúteis
quando empregados em prol da coletividade.

(Getúlio Vargas, 1882 - 1954)

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo de avaliar a segurança com base nos requisitos da NR-12, de um abridor de malha utilizado na indústria têxtil. A análise das condições de segurança do abridor de malha foi realizada por meio de um checklist de avaliação global, elaborado conforme sua aplicabilidade junto ao equipamento. Para a apreciação do risco, tendo por base a ABNT NBR 12100 e a ABNT NBR 14153, obteve-se para o abridor de malha, o percentual de 77% de conformidade em relação aos requisitos da NR-12. A grande maioria dos requisitos foram atendidos em sua totalidade, quanto aos não atendidos, serviram de base para a identificação dos riscos a eles associados. Tendo em vista a adequação, foi elaborado proposta, de modo a eliminar o risco de ocorrência de acidentes. Vários itens são fáceis de implantar e têm baixo custo, tais como colocação de sensores em proteção, treinamento dos operadores, sinalização de perigo e uso de manuais em português.

Palavras-Chave: NR-12. Segurança do Trabalho. Abridor de Malha. Indústria Têxtil.

ABSTRACT

The present work aimed to evaluate safety based on the requirements of NR-12, of a mesh opener used in the textile industry. The analysis of the safety conditions of the mesh opener was performed through a global evaluation checklist, prepared according to its applicability to the equipment. For risk assessment, based on ABNT NBR 12100 and ABNT NBR 14153, the percentage of 77% compliance with the requirements of NR-12 was obtained for the mesh opener. Most of the requirements were fully met, while the unmet requirements were the basis for identifying the risks associated with them. In view of the adequacy, a proposal was elaborated in order to eliminate the risk of accidents. Several items are easy to deploy and are inexpensive, such as protective sensor placement, operator training, hazard signaling, and use of manuals in Portuguese.

Keywords: NR-12. Workplace safety. Mesh Opener. Textile industry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Guia para seleção de categoria de segurança (B, 1, 2, 3 e 4)	26
Figura 2 – Abridor de malha	29
Figura 3 – Localização de instalação do abridor de malha.	30
Figura 4 – Protetor da agulha.....	33
Figura 5 – Protetor da agulha aberto.....	34
Figura 6 – Correias.....	35
Figura 7 – Cilindros.	36
Figura 8 – Destorcedor.....	37
Figura 9 – Proposta ao risco Projeção de material pontiagudo e Esmagamento de membro.....	39
Figura 10 – Proposta ao risco enroscamento de membro.....	40
Figura 11 – Finalidade das correias.	40
Figura 12 – Risco de torção de membro.	41
Figura 13 – Grade fixa de proteção.....	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação conforme percentual de atendimento a NR-12	25
Quadro 2 - Resumo dos requisitos por categorias	27
Quadro 3 - Quantidade atendida conforme (C) e não conformidades (NC)	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABIT – Associação Brasileira da Indústria Têxtil

CLT – Consolidação das Leis de Trabalho

ENIT – Escola Nacional da Inspeção do Trabalho

EPI – Equipamento de Proteção Individual

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFSC – Instituto Federal de Santa Catarina

MPT – Ministério Público do Trabalho

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

NR – Norma Regulamentadora

SRTE – Superintendência Regional do Trabalho e Emprego

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Objetivos	15
1.1.1 Objetivo geral	15
1.1.2 Objetivos específico	15
2 FUNDAMENTAÇÃO	16
2.1 Segurança do Trabalho	16
2.2 Histórico de Acidentes	18
2.3 Normas Regulamentadoras.....	19
2.3.1 Norma Regulamentadora número 12	19
2.4 Técnicas de análise de riscos	21
2.5 Indústria têxtil	21
2.6 Dados e impacto previdenciário	22
3 METODOLOGIA.....	23
3.1 Revisão bibliográfica	23
3.2 Etapa 1- Inventário de máquinas e equipamentos	23
3.3 Etapa 2 - <i>Checklist</i> de avaliação global.....	24
3.4 Etapa 3 - Apreciação do risco no equipamento	25
3.4.1 Identificação do risco.....	25
3.4.2 Estimativa do risco	26
3.5 Etapa 4 - Avaliação do risco	28
3.6 Etapa 5 - Plano de ação	28
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	29
4.1 Atividade desenvolvida pelo equipamento.....	29
4.2 Localização do equipamento no parque fabril	30
4.3 Checklist de avaliação global	31
4.4 Apreciação do risco	32
4.4.1 Identificação dos riscos	32
4.4.1.1 Risco de projeção de material pontiagudo	32
4.4.1.2 Risco de enroscamento de membro.....	32
4.4.1.3 Risco de esmagamento de membro.....	32
4.4.1.4 Risco de torção de membro	32
4.5 Avaliação do risco no equipamento	38

4.6.1	Projeção de material pontiagudo e Esmagamento de membro	39
4.6.2	Enroscamento de membro	40
4.6.3	Torção de membro.....	41
5	CONCLUSÃO.....	42
	REFERÊNCIAS.....	43
	APÊNDICE A – <i>Checklist</i> de Avaliação global.....	46

1 INTRODUÇÃO

A partir da Revolução Industrial, em função da inserção de máquinas e energias alternativas nas fábricas, houve a impulsão ao progresso tecnológico, econômico e social. No entanto, também trouxe mudanças nas condições de vida dos trabalhadores, que passaram a sofrer com a exploração de cargas horárias altas, salários baixos, ambientes de trabalho precários e inúmeras doenças ocupacionais que surgiram nesta época (HOBBSAWM, 2011).

As doenças causadas pelas péssimas condições de higiene nos locais de trabalho, aliadas a morte de trabalhadores e a inúmeras reivindicações da população, alavancaram as primeiras leis trabalhistas, que interessavam também aos empresários que tinham muitos gastos com os trabalhadores afastados ou mortos por doenças ou acidentes no local de trabalho (PEREIRA, 2001).

No início do século XXI passou-se a ter preocupação com um aumento no número de acidentes em máquinas e equipamentos, no entanto as normas regulamentadoras foram criadas, somente na década de 70, quando o Brasil se destacava mundialmente com relação a número de acidentes de trabalho.

A Norma Regulamentadora Nº 12 foi criada, voltada para segurança do trabalho em Máquinas e Equipamentos, a qual teve atualização mais criteriosa em 2010, de certa forma obrigando as empresas a adotarem um prazo para a adequação de seus equipamentos conforme os itens descritos na Norma (SOUZA, 2014).

De acordo com a Associação Brasileira de Máquinas e Equipamentos ABIMAQ (2018) a NR-12 engloba as questões pertinentes a máquinas e equipamentos e encontra-se em vigor, impondo penalidades e multas severas a empresas de todos os setores da economia, tanto para os fabricantes quanto para quem os utilizam.

Vários itens são fáceis de implantar e têm baixo custo, tais como treinamento dos operadores, uso de manuais em português, sinalização de perigo, de temperatura e até mesmo a organização e limpeza das fábricas (ABIMAQ, 2018).

A ABNT NBR 12.100 identifica os perigos para a avaliação dos principais riscos das máquinas e equipamentos, sendo de extrema importância para garantir a segurança dos trabalhadores.

O impacto mais grave na questão dos acidentes de trabalho, respinga na

integridade física das vítimas. Mas há, também, perdas significativas em produtividade para indústrias e aumento de despesas previdenciárias geradas com o afastamento de trabalhadores do serviço, que poderiam ser evitadas.

O Brasil é, atualmente, o quinto maior produtor têxtil do mundo, composto por diversos polos de indústria têxtil, dentre eles o do Vale do Itajaí, em Santa Catarina.

No ano de 2017 em Blumenau, que é uma das cidades da região que mais se destaca no seguimento têxtil, foram computados 1.062 registros referentes a acidentes de trabalho, uma média de 2,90 acidentes por dia (Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho, 2018).

Levando em consideração a problemática apresentada, o presente trabalho tem por objetivo analisar um equipamento utilizado na indústria têxtil, com base nos requisitos da NR-12, para saber que tipo de risco de acidente oferece e caso sim, propor adequações para utilização de forma segura.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Análise de segurança e proposta de adequação do abridor de malha com base nos itens exigidos pela NR-12.

1.1.2 Objetivos específico

- Avaliar a segurança do abridor de malha de acordo com os itens exigidos pela NR-12;
- Determinar a categoria de risco do equipamento;
- Analisar os riscos existentes na operação do abridor de malha;
- Propor soluções para eliminar ou reduzir riscos de acidentes.

2 FUNDAMENTAÇÃO

2.1 Segurança do Trabalho

Em 1 de maio de 1943, em meio a mudanças da economia agrária para industrial, foi sancionada pelo então presidente Getúlio Vargas, a Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, que veio para determinar os direitos e deveres do patrão e do operário, desde a duração da jornada de trabalho e salários até as necessidades de segurança e medicina no trabalho (PEREIRA, 2001).

A segurança pode ser definida como conjuntos de medidas que são tomadas visando minimizar os acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, bem como proteger a integridade do trabalhador e a capacidade para o trabalho (PEDROSA, 2010).

De acordo com Cardella (1999), pode-se definir a segurança como um conjunto de ações que são realizadas, tendo como objetivo a redução das perdas e danos gerados por agentes agressivos. Deste modo considerando a segurança como uma das funções vitais que se deve exercer dentro da organização em conjunto com sua visão.

Neste contexto, Ciampi (2013), define a segurança do trabalho como sendo, “um conjunto de medidas técnicas, administrativas, educacionais, médicas e psicológicas adotadas para proteger a integridade física do trabalhador, por meio da diminuição e/ou combate de doenças ocupacionais e acidentes de trabalho”.

Eis que, em 1978 foram publicadas as Normas Regulamentadoras – NR, pelo então Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, através da Portaria nº 3.214, inicialmente eram 28. No entanto, hoje totalizam 37 NR, as quais tratam de vários assuntos referentes à saúde do trabalhador e também quanto à regulamentação dos diversos tipos de ambientes de trabalho (GANDRA, 2004).

Sob dois pontos de vista, o legal e o prevencionista, para Saliba (2004), segurança do trabalho é a ciência que atua na prevenção dos acidentes em consequência dos fatores de riscos operacionais.

Tendo a segurança do trabalho como um dos principais objetivos a redução ou até mesmo a extinção dos riscos, os quais os trabalhadores estão expostos, para tanto se faz valer dos recursos que a tecnologia proporciona, e/ou de treinamentos, no intuito de instruir e sensibilizar os trabalhadores quanto aos riscos existentes,

levando-se em consideração que o homem em momento algum, pode ser comparado com a uma máquina, e que erros humanos podem vir a ocorrer (OLIVEIRA, 1999).

Com toda tecnologia existente hoje em dia, ainda há pessoas e empresas que desrespeitam a questão da segurança do trabalho, e os trabalhadores formais e informais ficam expostos a riscos e acidentes causando afastamento e até mesmo a morte. Em conjunto, a fiscalização das condições trabalhistas nos estados deixa a desejar, pois há déficit de servidores em todas as regiões (OSOLDIARIO, 2017).

Cabe à segurança do trabalho, junto com outros conhecimentos afins como medicina do trabalho, ergonomia, saúde ocupacional, segurança patrimonial, identificar os fatores de risco que levam à ocorrência de acidentes e doenças ocupacionais, avaliar seus efeitos na saúde do trabalhador e propor medidas de intervenção técnica a serem implementadas nos ambientes de trabalho (BARSANO, 2012).

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

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

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

2.2 Histórico de Acidentes

As máquinas tornaram-se fundamentais em todos os ramos de atividades devido ao seu maior desempenho produtivo e a redução do esforço físico do operário. Porém, todo o avanço traz consigo suas consequências, desde a invenção das primeiras máquinas movidas pela força da água, o risco de acidente de trabalho está presente em seus mecanismos de funcionamento (CIAMPI, 2013).

A definição que usualmente é encontrada nos dicionários para a palavra acidente é de caráter geral e contém conceitos superficiais de exemplificação, como: “acontecimento casual, evento não planejado, inesperado, desfavorável, inconveniente, fortuito, prejudicial, desastre, etc.” (RODRIGUES, 2001).

Já o risco de acidente é descrito por Raafat (1989) como a probabilidade de um acidente acontecer em um intervalo de tempo, tendo como consequência uma lesão.

Sabendo que os acidentes são fatos previsíveis, devido aos riscos sempre estarem presentes, podemos evitá-los ou eliminá-los suprimindo um de seus fatores presentes no ambiente de trabalho (CIAMPI, 2013)

Sendo o acidente de trabalho um dos principais focos de atenção do Ministério do Trabalho e Emprego, conforme Corrêa (2011), busca-se prevenir, evitar ou então eliminar a possibilidade de sua ocorrência. Um acidente de trabalho causa sofrimentos à família prejuízos à empresa e ônus incalculáveis ao Estado.

Estes acidentes com a maquinaria nas indústrias, além de causar lesão nos operários ou levá-los à morte, trazem enormes prejuízos para a empresa, ocasionando paradas na produção, perda no atendimento dos prazos dos clientes, aumento de taxas da seguradora, gastos com contratação e/ou treinamento de substituto para o acidentado e a imagem da empresa perde credibilidade perante a sociedade (ZOCCHIO; PEDRO, 2002).

2.3 Normas Regulamentadoras

Segundo Dragoni (2011), as NR foram criadas a partir da lei Nº 6.514, 22 de dezembro de 1977. A lei alterou o Capítulo V, Título II, da CLT relativa à Segurança e Medicina do Trabalho, permitindo sua criação. Elas foram criadas para dar um formato final nas leis de Segurança do Trabalho. Foram feitas em capítulos para facilitar, normatizar e unificar as normas de segurança brasileiras.

As NR- são instrumentos legais utilizados pelo ENIT, que regulam e orientam no Brasil procedimentos relacionados à segurança e medicina do trabalho. Elas estabelecem o direito de segurança e de saúde do trabalhador regidos pela CLT. O descumprimento das obrigações legais, poderá resultar por meio da Superintendência Regional do Trabalho e Emprego - SRTE, em notificações, autuações, interdições ou embargos de locais específicos ou do estabelecimento inteiro perante o ENIT.

2.3.1 Norma Regulamentadora número 12

Atualmente, temos 37 NR aprovadas pelo ENIT. O não cumprimento dessas normas pode resultar por meio da SRTE, em notificações, autuações, interdições ou embargos de locais específicos ou do estabelecimento inteiro perante o ENIT.

Conforme Barbosa (2011), as máquinas e equipamentos diminuíram consideravelmente o trabalho braçal do trabalhador e como resultado, aumentaram a capacidade de produção e estabeleceram ritmos que demandaram maiores habilidades operacionais.

Após a introdução das máquinas surgiram algumas desvantagens. Manutenções deficientes, ritmos de produção exorbitantes e a existência de partes móveis, arestas cortantes, sistemas de transmissão de força, ocasionaram ainda mais acidentes entre os trabalhadores, tornando máquinas como prensas, modeladoras e masseiras, dobradoras, entre outras máquinas, referência em mutilações nos membros superiores.

Estudos previdenciários classificam os acidentes em três grupos de riscos: riscos mecânicos, riscos ergonômicos e riscos ambientais (físicos, químicos e biológicos). Na média anual 60% da totalidade desses acidentes são mecânicos, 30% ergonômicos e 10% ambientais. Anualmente 40% dos acidentes que envolvem

os riscos mecânicos são lesões nas mãos e dedos, o que representa uma média de 170 mil acidentes referente apenas a esta parte do corpo atingida, e aí está a importância suprema da NR-12, pois o seu objetivo principal é a eliminação desse tipo de lesão/acidente (SHERIQUE, 2016).

De acordo com a Associação Brasileira de Máquinas e Equipamentos ABIMAQ (2018) a NR-12 engloba as questões pertinentes a máquinas e equipamentos e encontra-se em vigor, impondo penalidades e multas severas a empresas de todos os setores da economia, tanto para os fabricantes quanto para quem utiliza máquinas.

O texto de 2010 da norma é produto de anos de reuniões e negociações com a participação e anuência dos empresários e seus representantes, em foros tripartites. Portanto, todas as informações, elementos técnicos e mudanças pelas quais passaram as normatizações sobre máquinas e equipamentos eram de domínio público e conhecidas pelas empresas e suas entidades representativas.

Vários itens são bem fáceis de implantar e têm baixo custo, tais como treinamento dos operadores de máquinas, uso de manuais em português, sinalização de perigo e de temperatura e até mesmo a organização e limpeza das fábricas (ABIMAQ, 2018).

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 nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos, e ainda a sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas sem prejuízo da observância do disposto nas demais Normas Regulamentadoras – NR aprovadas pela Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978, nas normas técnicas oficiais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais aplicáveis.

2.4 Técnicas de análise de riscos

Existem muitos riscos mecânicos, provocados por partes móveis dos diferentes tipos de equipamentos, sendo o contato com essas partes a maior causadora de acidentes.

As partes desses equipamentos que transmitem movimento para que ele realize o trabalho desejado, podem ser: volantes, polias, correias, junções, engates, fusos, manivelas e partes responsáveis por realizar movimentos transversais enquanto trabalham, podem ser grandes causadoras de acidentes (VILELA, 2000).

A ABNT NBR 12.100 identifica os perigos para a avaliação dos principais riscos das máquinas e equipamentos, sendo de extrema importância para garantir a segurança dos trabalhadores.

Esta identificação nada mais é do que a verificação dos perigos presentes numa dada situação de trabalho (durante a operação com máquinas e equipamentos) e suas possíveis consequências, em relação à probabilidade de lesões aos trabalhadores expostos.

2.5 Indústria têxtil

O Brasil é, atualmente, o quinto maior produtor têxtil do mundo. Composto por diversos polos de indústria têxtil, como o do Agreste Pernambucano, o do Ceará, o de Americana, em São Paulo, e o do Vale do Itajaí, em Santa Catarina.

No Brasil, segundo a ABIT, o faturamento da cadeia têxtil e de confecções foi de U\$\$ 45 bilhões em 2017 e US\$ 39,3 bilhões em 2016, com investimentos no setor de R\$1,9 bilhão e R\$ 1,6 bilhão em 2017 e 2016, respectivamente.

De acordo com Côrte, (2018), o setor têxtil é um dos setores mais representativos de Santa Catarina, sendo responsável por 18,5% dos estabelecimentos industriais e 21,8% dos empregos da indústria catarinense em 2017.

Em Santa Catarina, o segmento têxtil e confecções representou 6,83% do valor adicionado fiscal, cerca de R\$ 12,3 bilhões em 2016 (segundo dados da Secretaria da Fazenda de Santa Catarina)

No ano de 2017 em Blumenau, que é uma das cidades da região que mais se destaca no seguimento têxtil, foram computados 1.062 registros referentes a

acidentes de trabalho, uma média de 2,90 por dia. O número ficou praticamente estável na comparação com 2016 (1.056), mas mesmo assim deve servir de alerta para empresas, funcionários e órgãos de fiscalização.

Entre as ocorrências mais comuns, de acordo com o Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho, (2018), estão contusões, esmagamentos, cortes e torções. As partes dos corpos mais afetadas são os dedos, mãos, joelhos e pés.

Atividades de atendimento hospitalar e ligadas à indústria têxtil tiveram o maior número de acidentes registrados em 2017. A maioria deles (761) aconteceu no ambiente de trabalho durante o horário de expediente. Outros 258 casos foram verificados no trajeto que o trabalhador faz da sua casa até o local do emprego.

A maior parte das vítimas (54,7%) são homens. Ainda conforme o MPT, três das ocorrências registradas envolveram jovens menores de idade. No total, foram reportadas quatro mortes ao longo de 2017.

2.6 Dados e impacto previdenciário

Em 2017, de acordo com Machado, (2018), houve 1.471 registros de trabalhadores de Blumenau afastados do emprego por um período superior a 15 dias, o que lhes rendeu auxílio-doença por acidente de trabalho. Em 458 casos, o benefício foi pago em razão de doenças e acidentes relacionados a causas osteomusculares e do tecido conjuntivo, que incluem danos aos sistemas ósseo e muscular e também lesões por esforço repetitivo. Em outras 444 vezes houve registros de fraturas. Ainda segundo o observatório, em 58,5% dos casos a vítima era do sexo masculino.

O impacto previdenciário desses afastamentos no município foi de R\$ 8,35 milhões, com perda de 152 mil dias de trabalho. O que chama a atenção é que esse volume é maior do que em Joinville (R\$ 7,77 milhões) e Florianópolis (R\$ 5,54 milhões). As duas cidades têm população maior e registraram mais acidentes em 2017 (4.015 e 2.265, respectivamente), mas tiveram, proporcionalmente, menos casos de auxílio-doença (1.093 e 891).

O impacto mais grave desse grande volume de casos, claro, respinga na integridade física das vítimas. Mas há, também, perdas significativas em produtividade para indústrias e aumento de despesas previdenciárias geradas com o afastamento de trabalhadores do serviço, que poderiam ser evitadas.

3 METODOLOGIA

3.1 Revisão bibliográfica

Para a realização deste trabalho buscou-se por meio da pesquisa junto a artigos científicos, livros, NR e trabalhos de conclusão de cursos, o aprofundamento no tema que trata de segurança do trabalho, bem como a respeito das normas que visam garantir a segurança dos trabalhos que envolvem máquinas e equipamentos utilizados na indústria têxtil.

Na fase de pesquisa, em função do que já foi publicado sobre o assunto procurou-se apresentar, os pontos de vista convergentes e divergentes entre os autores, de modo a auxiliar na elaboração e estrutura que seria utilizada como metodologia.

A metodologia aplicada para verificar as condições de segurança em máquinas e equipamentos foi adaptada a partir da metodologia apresentada por Sherique (2016), a qual propõe algumas etapas para se obter uma análise completa de um local quanto aos itens requeridos na NR-12.

3.2 Etapa 1- Inventário de máquinas e equipamentos

O inventário das máquinas e equipamentos, de acordo com Sherique (2016), é o primeiro passo a ser dado para se conhecer a amplitude e abrangência do parque industrial, de modo que fique estabelecida a relação de todas as máquinas e equipamentos existentes na empresa, para que posteriormente se tenha condições de fazer o preenchimento da ficha individual para cada uma delas.

Geralmente se faz a utilização do inventário quando na realização da análise de várias máquinas ou equipamentos que necessitam de adequação a NR-12, no caso desse trabalho foi avaliada apenas uma máquina, de modo que o inventário não foi necessário, sendo realizada apenas a descrição do equipamento tido como objeto de estudo, bem como as informações que devem constar na ficha individual de cada máquina ou equipamento.

O equipamento em questão é um abridor de malha utilizado no processo de preparação, os principais dados estão descritos a seguir:

- Patrimônio/Código: 13848
- Fabricante: PUGI
- Número de série: 28193454
- Máquina/Equipamento: modelo PTT- COMBI
- Ano de Fabricação: 2019
- Capacidade: 6.000 kg / dia
- Sistemas de Segurança já instalados: Chave seccionadora com trava (LOTO); Botoeiras de emergência; Relé de segurança; Válvula de despressurização.
- Localização: Setor de preparação

3.3 Etapa 2 - *Checklist* de avaliação global

No intuito do atendimento desta etapa foi elaborado um *checklist* que apresenta quais são os pontos inerentes ao cumprimento dos requisitos previstos na NR-12, para a adequação da máquina ou equipamento à mesma. Para a elaboração do *checklist* tomou-se o cuidado quanto as atualizações da NR- 12, valendo-se da atualização publicada no D.O.U. – Diário Oficial da União (31/07/19), conforme Portaria SEPRT nº 916, de 30 de julho de 2019.

Visando o alcance dos objetivos dessa parte do estudo, para cada item requeridos pela NR-12 foi considerado quanto a sua aplicabilidade no caso analisado, bem como quanto ao seu atendimento ou não, de modo a posteriormente se ter condições de realizar a avaliação do percentual de itens atendidos e não atendidos, no que diz respeito a conformidade com a NR-12.

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

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

Onde:

- PCA - Percentual calculado de atendimento a NR-12;
- QA - Quantidade de itens atendidos;

- QT – Quantidade total de itens aplicáveis, no *checklist*;

A partir da elaboração, aplicação do *checklist* e a realização da avaliação do percentual de itens atendidos nessa análise, a qual tinha objetivos fornecer o valor a ser correlacionado ao Quadro 1, foi possível definir a classificação do equipamento quanto a sua adequação a os requisitos da NR-12.

Quadro 1 – Classificação conforme percentual calculado de atendimento a NR-12.

Percentual calculado de atendimento a NR-12 (PCA)	Classificação
0% - 25%	Insuficiente
26% - 50%	Regular
51% - 75%	Bom
76% - 100%	Muito Bom

Fonte: Adaptado de Sherique (2016).

3.4 Etapa 3 - Apreciação do risco no equipamento

A apreciação dos riscos no equipamento consistiu-se em uma série de passos lógicos, no intuito de permitir de forma sistêmica, o exame dos perigos associados ao equipamento.

3.4.1 Identificação do risco

A identificação dos riscos oferecidos pelos equipamentos é primordial, no que diz respeito à aplicação da NR-12. Cada atividade elaborada no equipamento foi cuidadosamente avaliada, de modo a tornar viável a aplicação das normas técnicas oficiais vigentes.

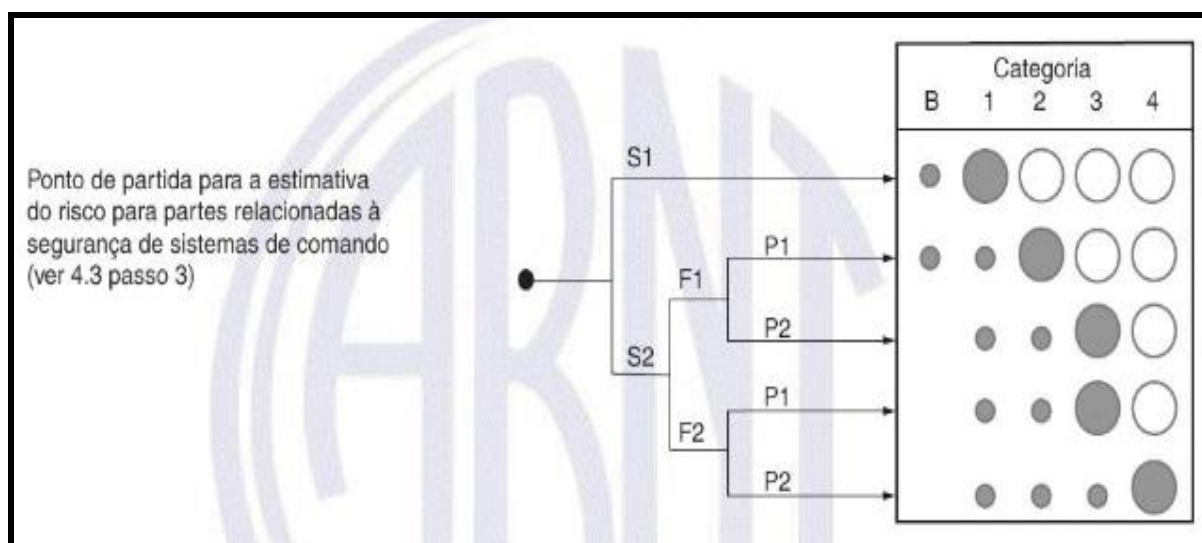
Para o desenvolvimento desta pesquisa, foi solicitado autorização para a realização da coleta de dados, que consistiu na análise do ambiente, entrevistas individuais com funcionários e imagens através de fotos e vídeos do equipamento.

A aplicação das atividades elaboradas visando a coleta de dados, junto ao equipamento, foram acompanhadas por um profissional de segurança do trabalho durante a realização das mesmas, foram consultados profissionais de manutenção e os operadores que diariamente desempenham suas funções nesse ambiente.

3.4.2 Estimativa do risco

Após a identificação dos riscos foi realizado a estimativa de risco, levando-se em consideração o ponto de partida para a estimativa do risco para as partes relacionadas à segurança de sistemas de comando, conforme Figura 1.

Figura 1 – Guia para seleção de categoria de segurança (B, 1, 2, 3 e 4)



Fonte: Adaptado da ABNT NBR 14153:2013.

Os riscos foram estimados em função de três aspectos, severidade do ferimento, frequência ou tempo de exposição ao risco e possibilidade de evitar o risco.

Severidade do ferimento (S1 e S2):

- S1 – Ferimentos leve (normalmente reversível).
- S2 – Ferimentos sérios (normalmente irreversíveis) incluindo a morte.

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

- F1 – Raro a relatividade frequente e/ou baixo tempo de exposição.
- F2 – Frequente contínuo e/ou tempo de exposição longo.

Possibilidade de evitar o risco (P1 e P2):

- P1 – Possível sob condições específicas.

- P2 – Quase nunca possível.

De acordo com a ABNT NBR 14.153, as partes relacionadas à segurança de sistemas de comando devem estar em conformidade com os requisitos de uma ou mais das cinco categorias (B, 1, 2, 3 e 4), conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Resumo dos requisitos por categorias.

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

3.5 Etapa 4 - Avaliação do risco

Após estimar os riscos e definir a categoria do equipamento, foi realizada uma avaliação dos riscos no mesmo, para então analisar se o equipamento estava seguro, atendendo os requisitos de segurança da NR-12, ou se seria necessário realizar a redução do risco.

A avaliação teve como objetivo, determinar se o equipamento poderia ser considerado como seguro durante as atividades laborais efetuadas, ou caso contrário, se seria necessário propor um plano de ação no intuito de que o risco seja reduzido.

3.6 Etapa 5 - Plano de ação

De acordo com Verona (2014), os equipamentos já devem ser projetados e construídos conforme a categoria prevista no projeto do mesmo, atendendo os requisitos de saúde e segurança para a sua utilização.

Para o caso em que o equipamento, não foi considerado seguro de acordo com as exigências da norma NR-12, a tratativa aplicada foi a elaboração de uma proposta, a partir da análise de risco, para eliminar ou reduzir os riscos, de modo que a realização das ações sugeridas na proposta, tragam a maior segurança quanto possível ao equipamento.

A partir da metodologia aplicada para verificar as condições de segurança do equipamento, seguindo todas as etapas apresentadas, o próximo passo foi a análise e discussão dos resultados.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Atividade desenvolvida pelo equipamento

Devido ao fato de a confecção da malha ser realizada a partir dos teares circulares, a atividade desenvolvida em um processo posterior, pelo abridor de malha (Figura 2), junto ao setor de preparação, é a abertura da malha, a qual vem em formato tubular, sendo que para os processos seguintes a mesma precisa estar aberta.

Figura 2 – Abridor de malha



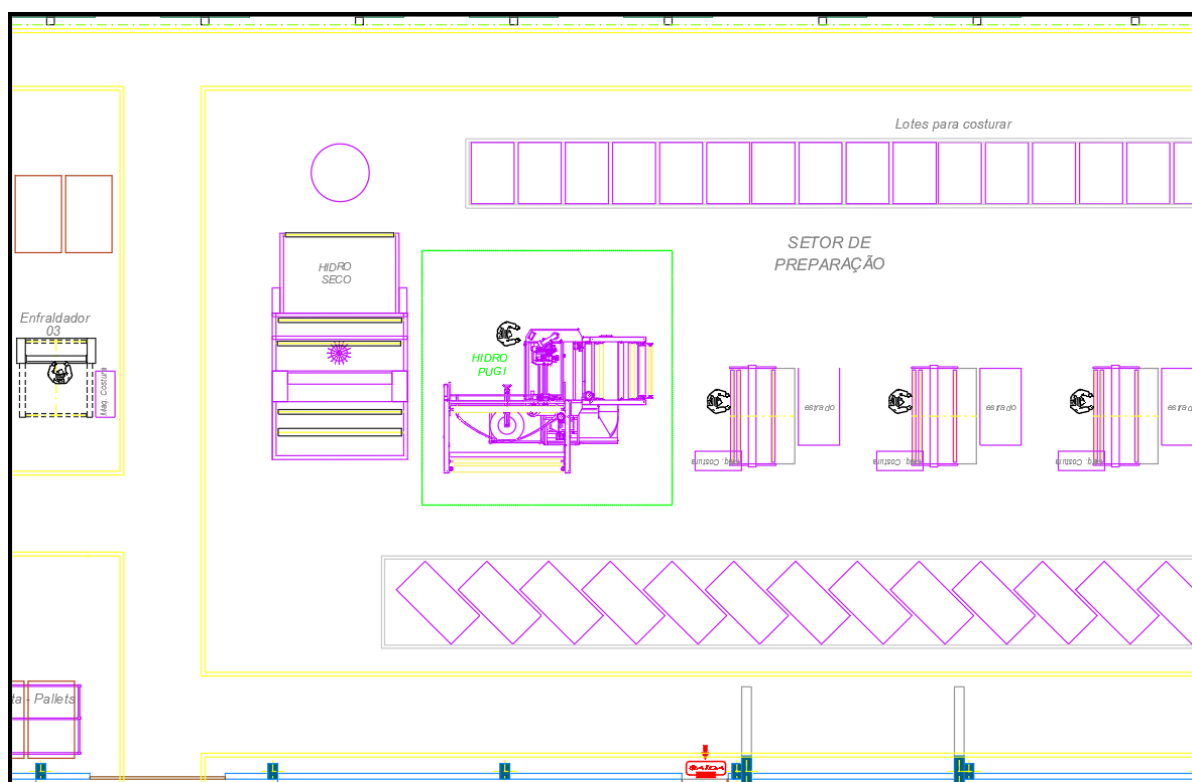
Fonte: O autor (2019)

A atividade do abridor de malha não se restringe a apenas abrir a malha, mas também a costura circular no sentido transversal ao tubo por ela formado, para unir o final de um lote ao início do próximo, sendo que após a abertura da malha, na saída do equipamento ocorre o enfraldamento da mesma, de modo que facilite sua movimentação e organização durante as várias etapas que se segue por ocasião do processo de beneficiamento.

4.2 Localização do equipamento no parque fabril

O inventário dos equipamentos é mantido atualizado pelo empregador, bem como a localização atualizada do equipamento em questão (conforme Figura 3), na planta fabril, de modo que foi possível constatar *in loco* que o equipamento possui acesso fácil, seus corredores e arredores, atendendo ao item 12.2.1.2 da NR-12, o qual determina que as áreas de circulação devem ser mantidas desobstruídas.

Figura 3 - Localização de instalação do abridor de malha.



Fonte: Fornecido pela empresa.

No local foi também constatado que a localização apresenta-se em conformidade com o requisito 12.2.2 da NR-12, item, o qual estabelece que, a distância mínima entre máquinas, em conformidade com suas características e aplicações, deve resguardar 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.

4.3 Checklist de avaliação global

Para esta etapa do trabalho, que compreendia a avaliação e levantamento dos possíveis riscos de acidentes, oferecidos pelo equipamento, foi elaborado o *checklist* a partir dos itens aplicáveis, requeridos pela NR-12.

Foram avaliados os itens que eram passíveis de aplicação, no caso do equipamento em questão, que ao final da avaliação proporcionaram uma visão completa, com relação aos itens atendidos e não atendidos, requeridos na NR-12.

Após a avaliação foi possível verificar por meio da compilação dos dados do *checklist* de avaliação global, a classificação do equipamento quanto ao percentual calculado de atendimento à NR-12 para o equipamento.

Dados para o cálculo:

- QA - Quantidade de itens atendidos = 124;
- QT – Quantidade total de itens aplicáveis, no *checklist* = 162;

A partir dos dados foi aplicada a equação (1):

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

Onde obteve-se:

- PCA - Percentual calculado de atendimento a NR-12 = 77%;

De um total de 163 (cento e sessenta e três) itens da NR-12 aplicáveis, 124 (cento e vinte e quatro) desses foram atendidos.

O resultado obtido a partir da equação (1), conforme Sherique, (2016), possibilitou definir o percentual calculado de atendimento a NR-12 em 76% (setenta e seis por cento).

Ao correlacionar o resultado com o Quadro 1, obteve-se a classificação quanto ao atendimento do equipamento em relação aos requisitos da NR-12, como que sendo, muito bom.

A aplicação da metodologia a partir do que sugere Sherique (2016), onde o cálculo classificou o abridor de malha como muito bom, porém não há como negar o fato de que nem todos os requisitos foram atendidos em sua totalidade.

4.4 Apreciação do risco

No que refere ao presente trabalho não se deixou de levar em consideração os requisitos que não foram atendidos em sua totalidade, e que além disso, apresentaram números expressivos quanto a não conformidade com os requisitos da NR-12.

Dentre os itens avaliados e exibidos no Quadro 3, e que se apresentaram em desconformidade, certamente o que mais se destacou foi o item:

- 12.5 - Sistema de segurança, apresentando 12 (doze) não conformidades.

Seguido por:

- 12.13 - Manuais, 6 (seis) não conformidades.
- 12.12 - Sinalização, 4 (quatro) não conformidades.
- 12.14 - Procedimentos de trabalho e segurança, 3 (três) não conformidades.
- 12.3 - Instalação e dispositivos elétricos, 1 (uma) não conformidade.

Quadro 3 - Quantidade atendida conforme (C) e não conformidades (NC).

Requisitos da NR-12 / Quantidades atendidas em conformidade (C) e não conforme (NC).	C	NC
12.2 - Arranjo físico e instalações	8	0
12.3 - Instalação e dispositivos elétricos	20	1
12.4 - Dispositivos de partida, acionamento e parada	13	0
12.5 - Sistemas de segurança	18	12
12.6 - Dispositivos de parada de emergência	14	0
12.7 - Componentes pressurizados	7	0
12.9 - Aspectos ergonômicos	1	0
12.10 - Riscos adicionais	0	0
12.11 - Manutenção, inspeção, preparação, ajuste, reparo e limpeza	17	0
12.12 - Sinalização	12	4
12.13 - Manuais	8	6
12.14 - Procedimentos de trabalho e segurança	0	3
12.15 - Projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão...	1	0
12.16 - Capacitação	3	0
12.17 - Outros requisitos específicos de segurança	2	0

Fonte: O autor (2019)

4.4.1 Identificação dos riscos

De acordo com a NR-12, item 12.5 - Sistema de segurança, foi evidenciado a partir do *checklist* aplicado, que o equipamento apresentou desconformidade com relação a alguns dos requisitos exigidos pela norma.

4.4.1.1 Risco de projeção de material pontiagudo

Conforme o requisito 12.5.4, para fins de aplicação desta NR, considera-se proteção o elemento especificamente utilizado para prover segurança por meio de barreira física.

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, conforme mostra a Figura 4 o protetor da agulha não é monitorado.

Figura 4 - Protetor da agulha.



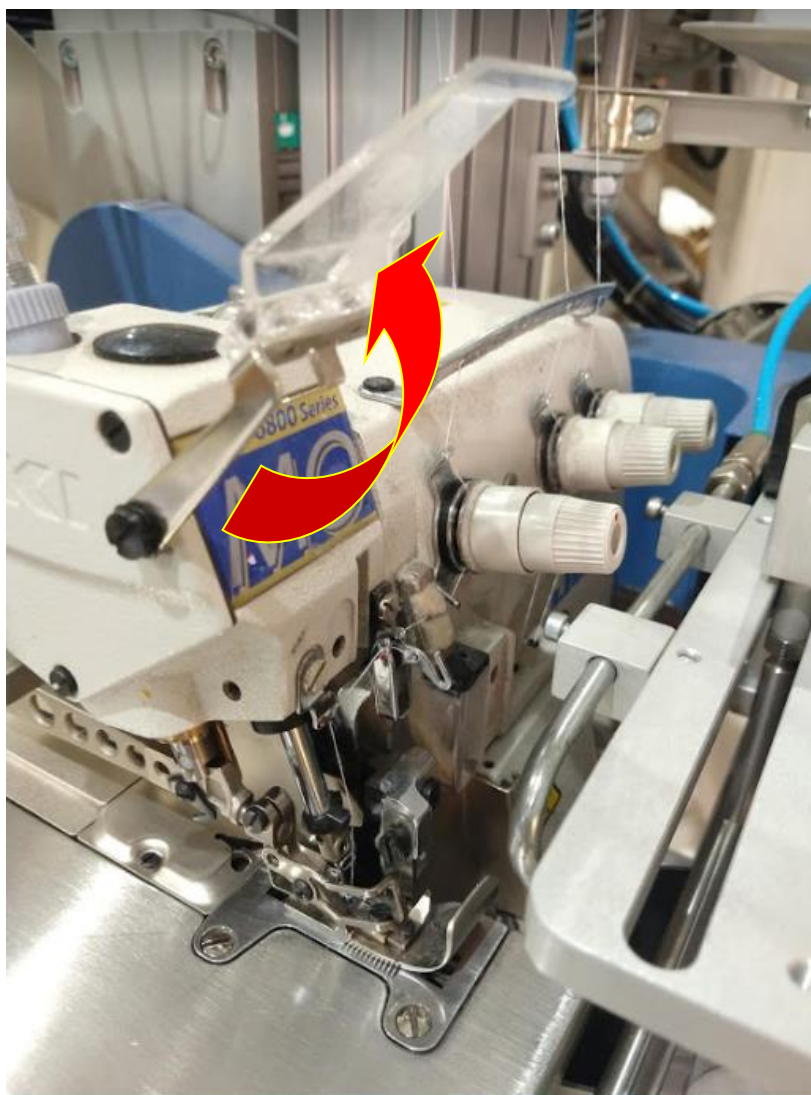
Fonte: O autor (2019)

De modo que o risco de projeção contra o olho, de material pontiagudo, proveniente da quebra da agulha, fica ainda mais evidente em função do não atendimento ao requisito 12.5.7, 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.

Conforme Figura 5, o protetor da agulha aberto não impede a operação.

Figura 5 - Protetor da agulha aberto.



Fonte: O autor (2019)

4.4.1.2 Risco de enroscamento de membro

O requisito 12.5.9, estabelece que as transmissões de força e os componentes móveis a elas interligados, acessíveis ou expostos, desde que ofereçam risco, devem possuir proteções fixas, ou móveis com dispositivos de intertravamento, que impeçam o acesso por todos os lados.

Foi observado junto ao equipamento, que não há proteções nas correias, conforme Figura 6, o que caracteriza o risco de enroscamento da mão em função da superfície ser rotativa.

Figura 6 - Correias.



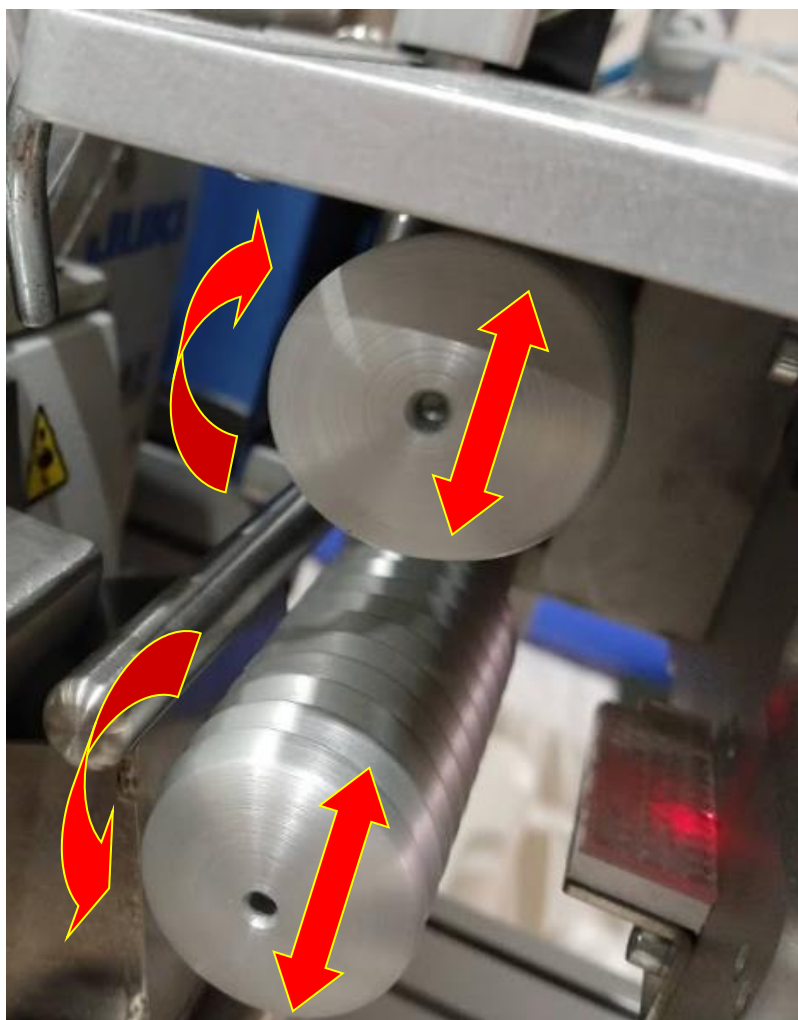
Fonte: O autor (2019)

4.4.1.3 Risco de esmagamento de membro

De acordo com o requisito 12.5.9, o qual estabelece que as transmissões de força e os componentes móveis a elas interligados, acessíveis ou expostos, desde que ofereçam risco, devem possuir proteções fixas, ou móveis com dispositivos de intertravamento, que impeçam o acesso por todos os lados.

No equipamento foi observado, o fato de não há proteções nos cilindros, conforme Figura 7, caracterizando o risco de esmagamento de dedo em função do movimento de abrir, fechar e girar.

Figura 7 - Cilindros.



Fonte: O autor (2019)

4.4.1.4 Risco de torção de membro

O requisito 12.5.9, estabelece que as transmissões de força e os componentes móveis a elas interligados, acessíveis ou expostos, desde que ofereçam risco, devem possuir proteções fixas, ou móveis com dispositivos de intertravamento, que impeçam o acesso por todos os lados.

Conforme constatado, o equipamento não possui proteções no destorcedor, conforme Figura 8, caracterizando o risco de torção de braço em função do movimento giratório.

Figura 8 - Destorcedor.



Fonte: O autor (2019)

A partir da realização do levantamento dos riscos, em função das não conformidades evidenciadas a partir do checklist aplicado ao equipamento, a próxima ação a ser considerada, tendo em vista a sequência de passos lógicos, no intuito de permitir de forma sistêmica, o exame dos perigos associados ao equipamento, foi a avaliação dos riscos identificados no mesmo.

4.5 Avaliação do risco no equipamento

Foram listados para a avaliação os 4 (quatro) riscos levantados junto ao equipamento, conforme mostrado no Quadro 4, a classificação dos riscos avaliados, a estimativa do risco e sua categoria.

Quadro 4 – Avaliação de risco.

Equipamento	Riscos Avaliado	ESTIMATIVA DO RISCO			CATEGORIA DE RISCO
		S1/S2	F1/F2	P1/P2	
Abridor de malha	Projeção de material pontiagudo	S2	F1	P1	2
	Enroscamento de membro				
	Esmagamento de membro				
	Torção de membro				

Fonte: O autor (2019)

Na estimativa do risco foi encontrado:

- S2 (ferimento sério);
- F1 (tempo de exposição curto);
- P1 (possibilidade de evitar o perigo);

Tomando-se como base a avaliação, obteve-se a categoria de risco 2 (dois) onde o acúmulo de problemas não identificados leva a ineficiência da função de segurança. No caso do abridor de malha, a grande maioria dos itens foram atendidos.

No entanto, os poucos que ficaram como não conformes possuem gravidade pois em caso de acidentes podem ocasionar ferimentos sérios. A ocorrência de um defeito pode levar à perda da função de segurança entre as verificações. A perda da função de segurança é detectada pela verificação.

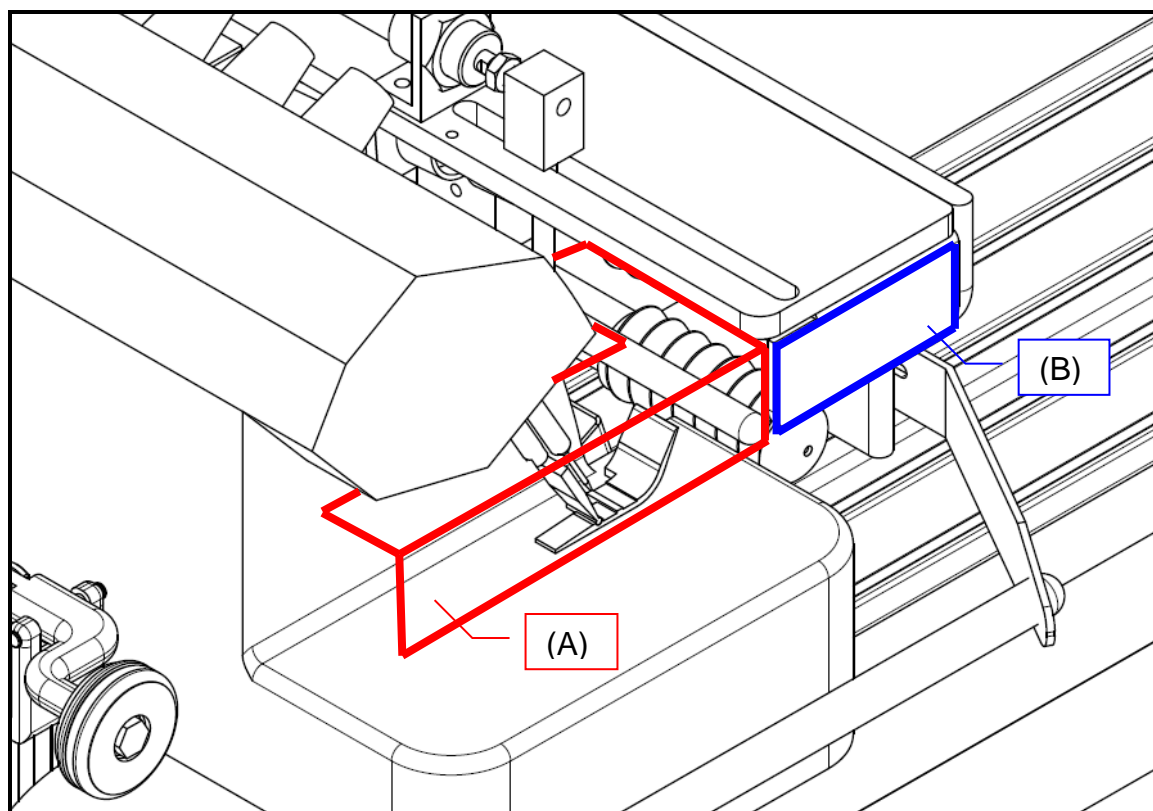
4.6 Proposta para adequação do equipamento à NR-12

Em função da avaliação foi realizada a elaboração da proposta para adequação à NR-12, visando a eliminação ou redução, dos 4 (quatro) riscos levantados junto ao equipamento.

4.6.1 Projeção de material pontiagudo e Esmagamento de membro

A proposta à eliminação dos riscos, conforme Figura 9, para o risco de projeção de material pontiagudo, foram consideradas duas possibilidades, a colocação de um sensor junto a proteção já existente ou uma proteção fixa nova (A) em policarbonato translúcido, a qual irá proteger na parte superior e também na parte frontal. Quanto ao risco de esmagamento de membro foi considerada uma proteção metálica (B) na parte frontal.

Figura 9 – Proposta ao risco Projeção de material pontiagudo e Esmagamento de membro.

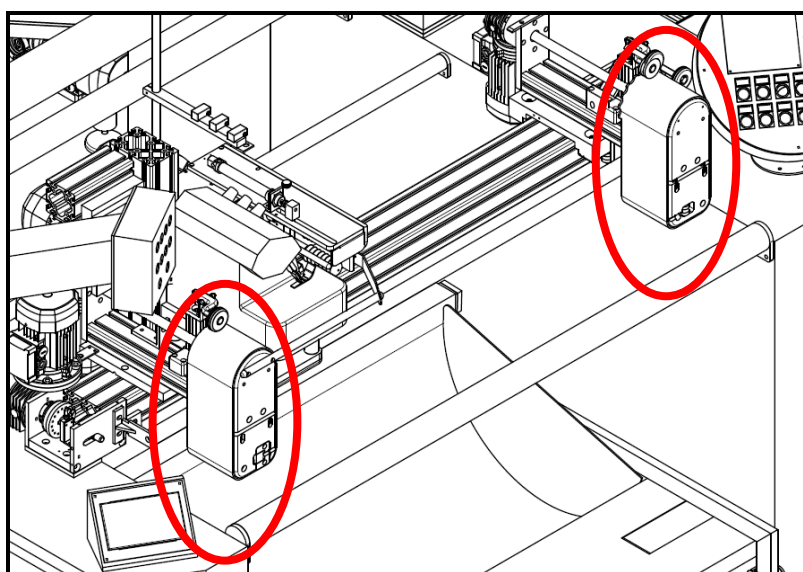


Fonte: Fornecido pela empresa, adaptado pelo autor (2019)

4.6.2 Enroscamento de membro

Para a proposta à redução do risco, conforme Figura 10, enroscamento de membro, foi observada uma impossibilidade de se colocar proteções nas correias em função da finalidade das mesmas, conforme Figura 11, foi proposto realização de treinamento dos operadores, bem com a colocação das medidas de segurança junto ao procedimento operacional do equipamento.

Figura 10 - Proposta ao risco enroscamento de membro.



Fonte: Fornecido pela empresa, adaptado pelo autor (2019)

Figura 11 - Finalidade das correias .



Fonte: O autor (2019)

4.6.3 Torção de membro

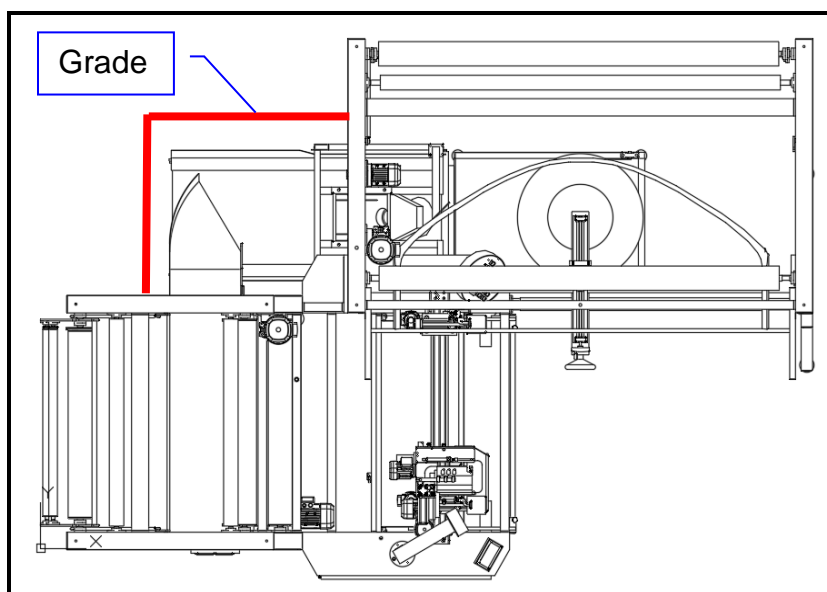
Para a proposta à redução do risco de torção de membro, conforme Figura 12, foi proposto a colocação de uma grade fixa de proteção, conforme Figura 13, de modo a impedir o acesso a esta parte do equipamento.

Figura 12 - Risco de torção de membro.



Fonte: O autor (2019)

Figura 13 - Grade fixa de proteção.



Fonte: Fornecido pela empresa, adaptado pelo autor (2019)

Finaliza-se a análise, com a elaboração da proposta à adequação a NR-12, visando a eliminação ou redução, dos riscos levantados junto ao equipamento.

5 CONCLUSÃO

Ao se fazer uma análise de segurança de uma máquina ou equipamento, visando a adequação com base nos requisitos exigidos pela NR-12, uma vez que a norma dá margem à interpretação, depara-se com a necessidade de aprofundamento de estudos com relação segurança, de modo a aplicar os conceitos e métodos que venham tornar possível, saber qual tipo de risco de acidente o equipamento oferece, bem como, propor as adequações necessárias para sua utilização de forma segura, caso necessite.

A aplicação da metodologia a partir da sugerida por Sherique (2016), possibilitou obter o percentual de atendimento do equipamento com relação aos requisitos da norma, o qual ficou em 77%, o que classifica o equipamento como muito bom. No entanto os requisitos que não foram atendidos em sua totalidade, por sua vez escondem graves riscos de acidentes. A partir da análise dos riscos, obteve-se a categoria de risco 2 (dois) onde o acúmulo de problemas identificados leva a ineficiência da função de segurança.

A conclusão a que se chega, ao ter estudado os conceitos de segurança do trabalho e aplicando *checklist*, aliado a metodologias fundamentadas no intuito de atender aos requisitos da NR-12, é que questionando o resultado obtido a partir do cálculo, existem pontos que necessitam de melhorias com certa urgência, tais como colocação de sensores em proteção, treinamento dos operadores, sinalização e uso de manuais em português.

Todas as informações levantadas a partir da aplicação da metodologia, bem como a proposta para adequação a NR-12, as quais direcionaram a conclusão do presente trabalho foram encaminhadas ao Departamento de Segurança do Trabalho, para as devidas apreciações.

REFERÊNCIAS

- ABIMAQ. Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos. Disponível em: <<http://www.abimaq.org.br/site.aspx/Imprensa-Clipping-Tendenciasdetalhe?DetalheClipping=1214>>. Acesso em: 19 abril 2018.
- ALMEIDA, I. M. **Caminhos da Análise de Acidentes do Trabalho**. Brasília: MTE, SIT, 2003. 105p.
- BARBOSA FILHO, A. N. **Segurança do trabalho e gestão ambiental**. 4ª ed. São Paulo (SP): Atlas, 2011. 378 p.
- BARSANO, P. **Segurança do trabalho: guia prático e didático**. São Paulo (SP): Érica, c2012. 348 p.
- BRASIL, ENIT. Escola Nacional da Inspeção do Trabalho. **NR12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos**. Brasília, DF: 2019. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-12.pdf>. Acesso em: 28 de setembro 2019.
- CARDELLA, B. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes - Uma abordagem holística**. São Paulo: Editora ATLAS S.A, 1999.
- CÔRTE G. **Qual a importância/influência, do mercado de moda de Santa Catarina e a sua participação no PIB estadual para a economia brasileira e do estado**. <<https://ondm.com.br/2018/06/o-setor-textil-e-um-dos-mais-representativos-de-santa-catarina-declara-glauco-corte/>> Acesso em: 29 de setembro 2019.
- CHIAVENATO, I. **Recursos Humanos**: 6.ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- CIAMPI, J. C. S. **Estudo de Condições de Trabalho em Laboratório de Soldagem de uma Instituição de Ensino Profissionalizante**. 2013. 92 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- CORRÊA, M. U. **Sistematização e aplicações da NR-12 na segurança em máquinas e equipamentos**. 2011. 111f. Monografia Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí/RS.
- DINIZ, A. C. **Manual de Auditoria Integrado de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA)**. 1. ed. São Paulo: VOTORANTIM METAIS, 2005."
- DRAGONI, J.F. **Proteção de Máquinas, Equipamentos, Mecanismos e Cadeado de Segurança**. São Paulo: LTr, 2011.

FEBRATEX GROUP **O potencial da indústria têxtil no Brasil e como investir.** 2019

<<https://fcem.com.br/noticias/o-potencial-da-industria-textil-no-brasil-e-como-investir/>>

Acesso em: 30 de setembro 2019.

GANDRA, J. J. **A Influência dos Fatores Organizacionais nos Acidentes do Trabalho: Estudo de Caso de uma Mineradora.** 2004. 336 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

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

HOBSBAWM, E. J. **Da Revolução Industrial Inglesa ao Imperialismo.** 6. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2011.

MACHADO P. **Blumenau registra quase três acidentes de trabalho por dia em 2017.** Blumenau, 2018.

<<https://www.nsctotal.com.br/colunistas/pedro-machado/blumenau-registra-quase-tres-acidentes-de-trabalho-por-dia-em-2017>>

Acesso em: 30 de setembro 2019.

MORILLO, K. **O setor têxtil é um dos mais representativos de Santa Catarina.**

<<https://ondm.com.br/2018/06/o-setor-textil-e-um-dos-mais-representativos-de-santa-catarina-declara-glaucocorte/>>

Acesso em: 29 de setembro 2019.

Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho, do Ministério Público do Trabalho, **Impacto previdenciário de R\$ 8,3 milhões,** 2018.

<<https://smartlabbr.org/sst>>

Acesso em: 30 de setembro 2019.

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

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

OSOLDIARIO. **Santa Catarina tem duas mortes por acidente de trabalho a cada três dias,** 2017. Disponível em:

<<http://osoldiario.clicrbs.com.br/sc/noticia/2017/05/santa-catarina-tem-duas-mortes-54-por-acidente-de-trabalho-a-cada-tres-dias-9784645.html>>.

Acesso em: 01 de abril 2018.

PEDROSA, F. P. et al. **Segurança do trabalho dos profissionais da coleta de lixo na cidade de Boa Vista-RR**. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENESEP), 30, 2010, São Carlos. Anais... São Carlos: Abrepro, 2010. p. 2. Disponível em:

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enesep2010_tn_sto_127_819_14884.pdf>.

Acesso em: 05 de outubro 2019.

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

RAAFAT, H. M. N. **Risk Assessment and Machinery Safety**. *Journal Of Occupational Accidents*. Birmingham, jun. 1989. P. 37-50. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0376634989900047>>.

Acesso em: 03 de agosto 2019.

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

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

SHERIQUE, J. **NR-12: passo a passo para a implantação**. São Paulo (SP): LTr80, 2016. 192 p.

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

VERONA, S. P. NR12- Avaliação de Riscos: Estudo de Caso – Indústria de Manufatura de Aramados. 2014. 52 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2014.

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

ZOCCHIO, A.; PEDRO, L. C. F. **Segurança em trabalhos com maquinaria**. São Paulo: LTr, 2002. 76 p."

APÊNDICE A – Checklist de Avaliação global

Checklist aplicado ao Abridor de malha conforme exigências da NR - 12.

Item NR12	Descrição	C	N	P	Observação
C = Conforme / N = Não conforme / P = Parcialmente conforme					
12.2 - Arranjo físico e instalações.					
12.2.1	12.2.1 Nos locais de instalação de máquinas e equipamentos, as áreas de circulação devem ser devidamente demarcadas em conformidade com as normas técnicas oficiais.	x			Área de circulação demarcada.
12.2.1.1	12.2.1.1 É permitida a demarcação das áreas de circulação utilizando-se marcos, balizas ou outros meios físicos.	x			Faixas brancas para a circulação; Faixas em amarelo para produtos.
12.2.1.2	As áreas de circulação devem ser mantidas desobstruídas.				
12.2.2	A distância mínima entre máquinas, em conformidade com suas características e aplicações, deve resguardar 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			
12.2.3	As áreas de circulação e armazenamento de materiais e os espaços em torno de máquinas devem ser projetados, dimensionados e mantidos de forma que os trabalhadores e os transportadores de materiais, mecanizados e manuais, movimentem-se com segurança.	x			

12.2.4	O piso do local de trabalho onde se instalam máquinas e equipamentos e das áreas de circulação devem ser resistentes às cargas a que estão sujeitos e não devem oferecer riscos de acidentes	x			
12.2.5	As ferramentas utilizadas no processo produtivo devem ser organizadas e armazenadas ou dispostas em locais específicos para essa finalidade.	x			
12.2.6	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			Todo o equipamento, apoiado sobre Vibra - Stop
12.2.8	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			Não há movimentação aérea de materiais sobre os trabalhadores.
12.3 - Instalação e dispositivos elétricos.					
12.3.1	Os circuitos elétricos de comando e potência das máquinas e equipamentos devem ser projetados e mantidos de modo a prevenir, por meios seguros, os perigos de choque elétrico, incêndio, explosão e outros tipos de acidentes, conforme previsto nas normas técnicas oficiais e, na falta dessas, nas normas internacionais aplicáveis.	x			Circuitos de comando em extra- baixa tensão, 24Vcc.

12.3.2	Devem ser aterradas, conforme as normas técnicas oficiais vigentes, as carcaças, invólucros, blindagens ou partes condutoras das máquinas e equipamentos que não façam parte dos circuitos elétricos, mas que possam ficar sob tensão.	x			Equipamento possui sistema de aterramento; motores; conversores; porta do painel.
12.3.4	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;	x			
b)	possuir proteção contra a possibilidade de rompimento mecânico, de contatos abrasivos e de contato com lubrificantes, combustíveis e calor;	x			Cabos 1kv.
c)	localização de forma que nenhum segmento fique em contato com as partes móveis ou cantos vivos;	x			
d)	não dificultar o trânsito de pessoas e materiais ou a operação das máquinas;	x			
e)	não oferecer quaisquer outros tipos de riscos na sua localização; e	x			
f)	ser constituídos de materiais que não propaguem o fogo.	x			Isolamento anti - chamas
12.3.5	Os quadros ou painéis de comando e potência das máquinas e equipamentos devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança:				

a)	possuir porta de acesso mantida permanentemente fechada, exceto nas situações de manutenção, pesquisa de defeitos e outras intervenções, devendo ser observadas as condições previstas nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis;	x		Porta do painel elétrico, mantido fechado com chaves especiais, as quais somente os técnicos qualificados para a atividade possuem acesso. Chave geral que não permite abertura do painel sem desenergização.
b)	possuir sinalização quanto ao perigo de choque elétrico e restrição de acesso por pessoas não autorizadas;	x		Adesivo de advertência de choque elétrico e indicação de tensão.
c)	ser mantidos em bom estado de conservação, limpos e livres de objetos e ferramentas;		x	Objetos sobre o painel; tesoura; pincel atômico.
d)	possuir proteção e identificação dos circuitos; e	x		
e)	observar ao grau de proteção adequado em função do ambiente de uso.	x		
12.3.6	As ligações e derivações dos condutores elétricos das máquinas e equipamentos devem ser feitas mediante dispositivos apropriados e conforme as normas técnicas oficiais vigentes, de modo a assegurar resistência mecânica e contato elétrico adequado, com características equivalentes aos condutores elétricos utilizados e proteção contra riscos.	x		As ligações e derivações são feitas por meio de régua de bornes.
12.3.7	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		Disjuntor 32A. No painel de alimentação, fusíveis no equipamento.

12.3.7.1	As máquinas e equipamentos devem possuir dispositivo protetor contra sobretensão quando a elevação da tensão puder ocasionar risco de acidentes.	x			DPS no painel de distribuição.
12.3.7.2	Nas máquinas e equipamentos em que a falta ou a inversão de fases da alimentação elétrica puder ocasionar riscos, deve haver dispositivo que impeça a ocorrência de acidentes.			x	Não possui sequenciador de fases, porém toda a transmissão tem acionamento por conversores, monitorando falta de fase.
12.3.8	São proibidas nas máquinas e equipamentos:	x			
a)	a utilização de chave geral como dispositivo de partida e parada;	x			
b)	a utilização de chaves tipo faca nos circuitos elétricos; e	x			
c)	a existência de partes energizadas expostas de circuitos que utilizam energia elétrica.	x			
12.4 - Dispositivos de partida, acionamento e parada.					
12.4.1	Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas devem ser projetados, selecionados e instalados de modo que:				
a)	não se localizem em suas zonas perigosas;	x			
b)	possam ser acionados ou desligados em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador;	x			
c)	impeçam acionamento ou desligamento involuntário pelo operador ou por qualquer outra forma acidental;	x			As botoeiras possuem bordas para impedir acionamento acidental.
d)	não acarretem riscos adicionais; e	x			
e)	dificulte-se a burla.	x			
12.4.2	Os comandos de partida ou acionamento das máquinas devem possuir dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizadas.	x			

b)	estar sob monitoramento automático por interface de segurança, se indicado pela apreciação de risco;	x			
12.4.13	Os componentes de partida, parada, acionamento e controles que compõem a interface de operação das máquinas e equipamentos fabricados a partir de 24 de março de 2012 devem:				
a)	possibilitar a instalação e funcionamento do sistema de parada de emergência, quando aplicável, conforme itens e subitens do capítulo sobre dispositivos de parada de emergência, desta NR; e	x			
b)	operar em extra baixa tensão de até 25VCA (vinte e cinco volts em corrente alternada) ou de até 60VCC (sessenta volts em corrente contínua).	x			Circuitos de comando em extra- baixa tensão, 24Vcc.
12.4.13.1	Os componentes de partida, parada, acionamento e controles que compõem a interface de operação das máquinas e equipamentos fabricados até 24 de março de 2012 devem:				
a)	possibilitar a instalação e funcionamento do sistema de parada de emergência, quando aplicável, conforme itens e subitens do capítulo dispositivos de parada de emergência, desta NR; e	x			
b)	quando a apreciação de risco indicar a necessidade de proteções contra choques elétricos, operar em extra baixa tensão de até 25VCA (vinte e cinco volts em corrente alternada) ou de até 60VCC (sessenta volts em corrente contínua).	x			
12.5 - Sistemas de segurança.					

12.5.1	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 resguardem proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores.				x
12.5.1.1	Quando utilizadas proteções que restringem o acesso do corpo ou parte dele, devem ser observadas as distâncias mínimas conforme normas técnicas oficiais ou normas internacionais aplicáveis.	x			
12.5.2	Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender aos seguintes requisitos:				
a)	ter categoria de segurança conforme apreciação de riscos prevista nas normas técnicas oficiais;				x
b)	estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado;	x			
c)	possuir conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados;	x			
d)	instalação de modo que dificulte a sua burla;	x			
f)	manterem-se sob vigilância automática, ou seja, monitoramento, se indicado pela apreciação de risco, de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos; e		x		
12.5.2.1	A instalação de sistemas de segurança deve ser realizada por profissional legalmente habilitado ou profissional qualificado ou capacitado, quando autorizados pela empresa.	x			

12.5.3	Os sistemas de segurança, se indicado pela apreciação de riscos, devem exigir rearme (“reset”) manual.	x			
12.5.3.1	Depois que um comando de parada tiver sido iniciado pelo sistema de segurança, a condição de parada deve ser mantida até que existam condições seguras para o rearme.	x			
12.5.4	Para fins de aplicação desta NR, 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;	x			
b)	proteção móvel, que pode ser aberta sem o uso de ferramentas, geralmente ligada por elementos mecânicos à estrutura da máquina ou a um elemento fixo próximo, e deve se associar a dispositivos de intertravamento.		x		Protetor da agulha não é monitorado.
12.5.5	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			O equipamento é dotado de fonte chaveada para o circuito de comando.
12.5.6	A proteção deve ser móvel quando o acesso a uma zona de perigo for requerido mais de uma vez por turno de trabalho, observando-se que:				

a)	a proteção deve ser associada a um dispositivo de intertravamento quando sua abertura não possibilitar o acesso à zona de perigo antes da eliminação do risco; e		x		Agulha.
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		Agulha.
12.5.6.1	É permitida a ligação em série, na mesma interface de segurança, de dispositivos de intertravamento de diferentes proteções móveis, desde que observado o disposto na ISO/TR 24.119.		x		O equipamento possui apenas 01 Relé de Segurança.
12.5.7	As máquinas e equipamentos dotados de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento devem:				
a)	operar somente quando as proteções estiverem fechadas;		x		
b)	paralisar suas funções perigosas quando as proteções forem abertas durante a operação; e		x		
c)	garantir que o fechamento das proteções por si só não possa dar início às funções perigosas.		x		
12.5.7.1	Os dispositivos de intertravamento com bloqueio associados às proteções móveis das máquinas e equipamentos devem:				
a)	permitir a operação somente enquanto a proteção estiver fechada e bloqueada;		x		
b)	manter a proteção fechada e bloqueada até que tenha sido eliminado o risco de lesão devido às funções perigosas da máquina ou do equipamento; e		x		
c)	garantir que o fechamento e bloqueio da proteção por si só não possa dar início às funções perigosas da máquina ou do equipamento.		x		

12.5.8.1	A utilização de proteções intertravadas com comando de partida, como exceção ao previsto na alínea “c” do subitem 12.5.8, deve ser limitada e aplicada conforme as exigências específicas previstas em normas técnicas oficiais.				
12.5.9	As transmissões de força e os componentes móveis a elas interligados, acessíveis ou expostos, desde que ofereçam risco, devem possuir proteções fixas, ou móveis com dispositivos de intertravamento, que impeçam o acesso por todos os lados.		x		Não possui proteções; correias; cilindros; destorcedor.
12.5.10	As máquinas e equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes, projeção de materiais, partículas ou substâncias, devem possuir proteções que garantam a segurança e a saúde dos trabalhadores.	x			
12.5.11	As proteções devem ser projetadas e construídas de modo a atender aos seguintes requisitos de segurança:	x			
a)	cumprir suas funções apropriadamente durante a vida útil da máquina ou possibilitar a reposição de partes deterioradas ou danificadas;	x			
b)	ser constituídas de materiais resistentes e adequados à contenção de projeção de peças, materiais e partículas;	x			
c)	fixação firme e garantia de estabilidade e resistência mecânica compatíveis com os esforços requeridos;	x			
d)	não criar pontos de esmagamento ou agarramento com partes da máquina ou com outras proteções;			x	

e)	não possuir extremidades e arestas cortantes ou outras saliências perigosas;	x			
f)	resistir às condições ambientais do local onde estão instaladas;	x			
g)	difícil-se a burla;			x	
h)	proporcionar condições de higiene e limpeza;	x			
i)	impedir o acesso à zona de perigo;		x		
k)	ter ação positiva, ou seja, atuação de modo positivo; e			x	Ajuste da proteção da agulha.
l)	não acarretar riscos adicionais.			x	
12.5.17	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, elaborado por profissional legalmente habilitado.	x			
12.6 - Dispositivos de parada de emergência.					
12.6.1	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			
12.6.1.1	Os dispositivos de parada de emergência não devem ser utilizados como dispositivos de partida ou de acionamento.	x			
12.6.1.2	Excetuam-se da obrigação do subitem 12.6.1:				
12.6.2	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			
12.6.3	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;	x			
b)	ser usados como medida auxiliar, não podendo ser alternativa a medidas adequadas de proteção ou a sistemas automáticos de segurança;	x			
c)	possuir acionadores projetados para fácil atuação do operador ou outros que possam necessitar da sua utilização;	x			
d)	prevalecer sobre todos os outros comandos;	x			
e)	provocar a parada da operação ou processo perigoso em período de tempo tão reduzido quanto tecnicamente possível, sem provocar riscos suplementares; e	x			
f)	ter sua função disponível e operacional a qualquer tempo, independentemente do modo de operação;	x			
12.6.4	A função parada de emergência não deve:				
a)	prejudicar a eficiência de sistemas de segurança ou dispositivos com funções relacionadas com a segurança;	x			
b)	prejudicar qualquer meio projetado para resgatar pessoas acidentadas; e	x			
c)	gerar risco adicional.				
12.6.5	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			

12.6.5.1	O desacionamento deve ser possível apenas como resultado de uma ação manual intencionada sobre o acionador, por meio de manobra apropriada.	x			
12.7 - Componentes pressurizados.					
12.7.1	Devem ser adotadas medidas adicionais de proteção das mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados sujeitos a eventuais impactos mecânicos e outros agentes agressivos, quando houver risco.	x			
12.7.2	As mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados devem ser localizados ou protegidos de tal forma que uma situação de ruptura destes componentes e vazamentos de fluidos não possa ocasionar acidentes de trabalho.	x			
12.7.3	As mangueiras utilizadas nos sistemas pressurizados devem possuir indicação da pressão máxima de trabalho admissível especificada pelo fabricante.	x			10 bar.
12.7.4	Os sistemas pressurizados das máquinas devem possuir meios ou dispositivos destinados a garantir que:	x			Regulador de Pressão
a)	a pressão máxima de trabalho admissível nos circuitos não possa ser excedida; e	x			Compressor Pmax. 6.8 bar
b)	quedas de pressão progressivas ou bruscas e perdas de vácuo não possam gerar perigo.	x			Pulmão na rede.

12.7.8	Para fins de aplicação desta NR, consideram-se seguras, não suficientes para provocar danos à integridade física dos trabalhadores, a limitação da força das partes móveis até 150 N (cento e cinquenta Newtons), da pressão de contato até 50 N/cm ² (cinquenta Newtons por centímetro quadrado) e da energia até 10 J (dez Joules), exceto nos casos em que haja previsão de outros valores em normas técnicas oficiais específicas.	x			4 bar = 40 N/cm ²
12.9 - Aspectos ergonômicos					
12.9.2	Com relação aos aspectos ergonômicos, as máquinas e equipamentos nacionais ou importadas fabricadas a partir da vigência deste item devem ser projetadas e construídas de modo a atender às disposições das normas técnicas oficiais ou normas técnicas internacionais aplicáveis.	x			
12.10 - Riscos adicionais.					
12.10.1	Para fins de aplicação desta NR, devem ser considerados os seguintes riscos adicionais:				
e)	ruído;			x	
12.11 - Manutenção, inspeção, preparação, ajuste, reparo e limpeza.					
12.11.1	As máquinas e equipamentos devem ser submetidos a manutenções na forma e periodicidade determinada pelo fabricante, por profissional legalmente habilitado ou por profissional qualificado, conforme as normas técnicas oficiais ou normas técnicas internacionais aplicáveis.	x			

12.11.2	As manutenções devem ser registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado interno da empresa, com os seguintes dados:	x			
a)	intervenções realizadas;	x			
b)	data da realização de cada intervenção;	x			
c)	serviço realizado;	x			
d)	peças reparadas ou substituídas;	x			
e)	condições de segurança do equipamento;	x			
f)	indicação conclusiva quanto às condições de segurança da máquina; e	x			
g)	nome do responsável pela execução das intervenções.	x			
12.11.2.1	O registro das manutenções deve ficar disponível aos trabalhadores envolvidos na operação, manutenção e reparos, bem como à Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, ao Serviço de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT e à Auditoria Fiscal do Trabalho.	x			
12.11.2.2	As manutenções de itens que influenciem na segurança devem:				
a)	no caso de preventivas, possuir cronograma de execução;	x			
b)	no caso de preditivas, possuir descrição das técnicas de análise e meios de supervisão centralizados ou de amostragem.	x			
12.11.3	A manutenção, inspeção, reparos, limpeza, ajuste e outras intervenções que se fizerem necessárias devem ser executadas por profissionais capacitados, qualificados ou legalmente habilitados, formalmente autorizados pelo empregador, com as máquinas e equipamentos parados e adoção dos seguintes procedimentos:	x			

a)	isolamento e descarga de todas as fontes de energia das máquinas e equipamentos, de modo visível ou facilmente identificável por meio dos dispositivos de comando;	x			
b)	bloqueio mecânico e elétrico na posição “desligado” ou “fechado” de todos os dispositivos de corte de fontes de energia, a fim de impedir a reenergização, e sinalização com cartão ou etiqueta de bloqueio contendo o horário e a data do bloqueio, o motivo da manutenção e o nome do responsável;	x			Utilização do LOTO
c)	medidas que garantam que à jusante dos pontos de corte de energia não exista possibilidade de gerar risco de acidentes;	x			
d)	medidas adicionais de segurança, quando for realizada manutenção, inspeção e reparos de máquinas ou equipamentos sustentadas somente por sistemas hidráulicos e pneumáticos; e	x			
12.11.3.1	Para situações especiais de manutenção, regulagem, ajuste, limpeza, pesquisa de defeitos e inconformidades, em que não seja possível o cumprimento das condições estabelecidas no subitem 12.11.3, e em outras situações que impliquem a redução do nível de segurança das máquinas e equipamentos e houver necessidade de acesso às zonas de perigo, deve ser possível selecionar um modo de operação que:				
12.12 - Sinalização.					

12.12.1	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			
12.12.1.1	A sinalização de segurança compreende a utilização de cores, símbolos, inscrições, sinais luminosos ou sonoros, entre outras formas de comunicação de mesma eficácia.	x			
12.12.2	A sinalização de segurança deve:				
a)	ficar destacada na máquina ou equipamento;	x			
b)	ficar em localização claramente visível; e	x			
c)	ser de fácil compreensão.	x			
12.12.3	Os símbolos, inscrições e sinais luminosos e sonoros devem seguir os padrões estabelecidos pelas normas técnicas oficiais ou pelas normas técnicas internacionais aplicáveis.	x			
12.12.4	As inscrições das máquinas e equipamentos devem:				
a)	ser escritas na língua portuguesa (Brasil); e		x		
b)	ser legíveis.		x		
12.12.4.1	As inscrições devem indicar claramente o risco e a parte da máquina ou equipamento a que se referem, e não deve ser utilizada somente a inscrição de “perigo”.		x		
12.12.5	As inscrições e símbolos devem ser utilizados nas máquinas e equipamentos para indicar as suas especificações e limitações técnicas fundamentais à segurança.		x		

12.12.6	Devem ser adotados, sempre que necessário, sinais ativos de aviso ou de alerta, tais como sinais luminosos e sonoros intermitentes, que indiquem a iminência ou a ocorrência de um evento perigoso, como a partida, a parada ou a velocidade excessiva de uma máquina ou equipamento, de modo que:	x			
a)	não sejam ambíguos; e	x			
b)	possam ser inequivocamente reconhecidos pelos trabalhadores.	x			
12.12.7	As máquinas e equipamentos fabricados a partir de 24 de dezembro de 2011 devem possuir em local visível as seguintes informações indelévels:				
a)	razão social, CNPJ e endereço do fabricante ou importador;			x	
b)	informação sobre tipo, modelo e capacidade;	x			
c)	número de série ou identificação, e ano de fabricação;	x			
d)	número de registro do fabricante/importador ou do profissional legalmente habilitado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - CREA; e			x	
e)	peso da máquina ou equipamento.	x			
12.13 - Manuais.					
12.13.1	As máquinas e equipamentos devem possuir manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização.	x			
12.13.2	Os manuais devem:				
a)	ser escritos na língua portuguesa (Brasil), com caracteres de tipo e tamanho que possibilitem a melhor legibilidade possível, acompanhado das ilustrações explicativas;			x	

b)	ser objetivos, claros, sem ambiguidades e em linguagem de fácil compreensão;			x	
c)	ter sinais ou avisos referentes à segurança realçados; e	x			
d)	permanecer disponíveis a todos os usuários nos locais de trabalho.			x	
12.13.4	Os manuais das máquinas e equipamentos fabricados ou importados entre 24 de junho de 2012 e a data de entrada em vigor deste item devem conter, no mínimo, as seguintes informações:				
b)	tipo, modelo e capacidade;	x			
c)	número de série ou número de identificação e ano de fabricação;	x			
f)	diagramas, inclusive circuitos elétricos, em especial a representação esquemática das funções de segurança;	x			
g)	definição da utilização prevista para a máquina ou equipamento;	x			
h)	riscos a que estão expostos os usuários, com as respectivas avaliações quantitativas de emissões geradas pela máquina ou equipamento em sua capacidade máxima de utilização;	x			
i)	definição das medidas de segurança existentes e daquelas a serem adotadas pelos usuários;	x			
j)	especificações e limitações técnicas para a sua utilização com segurança;			x	
k)	riscos que podem resultar de adulteração ou supressão de proteções e dispositivos de segurança;			x	
l)	riscos que podem resultar de utilizações diferentes daquelas previstas no projeto;		x		

m)	informações técnicas para subsidiar a elaboração dos procedimentos de trabalho e segurança durante todas as fases de utilização;		x		
n)	procedimentos e periodicidade para inspeções e manutenção;			x	
o)	procedimentos a serem adotados em situações de emergência; e		x		
p)	indicação da vida útil da máquina ou equipamento e/ou dos componentes relacionados com a segurança.			x	
12.14 - Procedimentos de trabalho e segurança.					
12.14.1	Devem ser elaborados procedimentos de trabalho e segurança para máquinas e equipamentos, específicos e padronizados, a partir da apreciação de riscos.		x		
12.14.1.1	Os procedimentos de trabalho e segurança não podem ser as únicas medidas de proteção adotadas para se prevenir acidentes, sendo considerados complementos e não substitutos das medidas de proteção coletivas necessárias para a garantia da segurança e saúde dos trabalhadores.			x	
12.14.2	Ao início de cada turno de trabalho ou após nova preparação da máquina ou equipamento, o operador deve efetuar inspeção rotineira das condições de operacionalidade e segurança e, se constatadas anormalidades que afetem a segurança, as atividades devem ser interrompidas, com a comunicação ao superior hierárquico.			x	
12.15 - Projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão a qualquer título e exposição.					

12.15.1.2	O projeto das máquinas ou equipamentos fabricados ou importados após a vigência desta NR deve prever meios adequados para o seu levantamento, carregamento, instalação, remoção e transporte.	x				Olhais de suspensão.
12.16 - Capacitação.						
12.16.1	A operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos devem ser realizadas por trabalhadores habilitados ou qualificados ou capacitados, e autorizados para este fim.	x				
12.16.3	A capacitação deve:					
a)	ocorrer antes que o trabalhador assumira a sua função;	x				
b)	ser realizada sem ônus para o trabalhador;	x				
12.17 - Outros requisitos específicos de segurança.						
12.17.1	As ferramentas e materiais utilizados nas intervenções em máquinas e equipamentos devem ser adequados às operações realizadas.	x				
12.17.3	É proibido o porte de ferramentas manuais em bolsos ou locais não apropriados a essa finalidade.	x				

Frequentemente é necessário ter mais coragem para
ousar fazer certo do que temer fazer errado
(Abraham Lincoln, 1809-1865)