



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**JOSEMBERGUE FLORÊNCIO DE LIMA JÚNIOR**

**ANÁLISE DE RISCOS EXISTENTES NAS MÁQUINAS DE CORTE  
EM UMA FÁBRICA DE ROUPAS**

**SUMÉ - PB  
2021**

**JOSEMBERGUE FLORÊNCIO DE LIMA JÚNIOR**

**ANÁLISE DE RISCOS EXISTENTES NAS MÁQUINAS DE CORTE  
EM UMA FÁBRICA DE ROUPAS**

**Monografia apresentada ao Curso Superior de Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.**

**Orientadora: Professora Mestra Fernanda Raquel Roberto Pereira.**

**Coorientador: Professor Esp. Josean da Silva Lima Junior.**

**SUMÉ - PB  
2021**



L732a Lima Júnior, Josembergue Florêncio de.  
Análise de riscos existentes nas máquinas de corte em uma fábrica de roupas. / Josembergue Florêncio de Lima Júnior. - 2021.

41 f.

Orientadora: Professora Mestra. Fernanda Raquel Roberto Pereira; Coorientador: Professor Esp. Josean da Silva Lima Junior.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Engenharia de Produção.

1. Riscos de acidentes de trabalho. 2. Confeção têxtil. 3. Operador de máquina de costura. 4. Acidentes de trabalho. 5. Lesões no trabalho. 6. Riscos ocupacionais. 7. Segurança do trabalho. 8. Ambiente laboral - riscos. 9. Riscos mecânicos - máquinas. 10. Equipamentos de proteção individual. 11. Norma Regulamentadora - 06. 12. Norma Regulamentadora 12. I. Pereira, Fernanda Raquel Roberto. II. Lima Junior, Josean da Silva. III. Título.

CDU: 331.101.1(043.1)

**Elaboração da Ficha Catalográfica:**

Johnny Rodrigues Barbosa  
Bibliotecário-Documentalista  
CRB-15/626

**JOSEMBERGUE FLORÊNCIO DE LIMA JÚNIOR**

**ANÁLISE DE RISCOS EXISTENTES NAS MÁQUINAS DE CORTE  
EM UMA FÁBRICA DE ROUPAS**

**Monografia apresentada ao Curso Superior de Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.**

**BANCA EXAMINADORA:**

---

**Professora Ma. Fernanda Raquel Roberto Pereira.  
Orientadora - UAEP/CDSA/UFCG**

---

**Professor Esp. Josean da Silva Lima Junior.  
Coorientador - UAEP/CDSA/UFCG**

---

**Professora Dra. Maria Creuza Borges de Araújo.  
Examinadora I - UAEP/CDSA/UFCG**

---

**Professora Ma. Fabíola Renata Alves Roberto.  
Examindora II - CCT/PPGEP/UFPB**

**Trabalho aprovado em: 26 de maio de 2021.**

**SUMÉ - PB**

## RESUMO

Geralmente, os acidentes de trabalho com máquinas e equipamentos se originam por falha humana, seja pela ausência de capacitação dos colaboradores ou pela não utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI), mas, também se dá pela falta de manutenção e proteções fixas ou móveis nos equipamentos. No nosso país, é comum a utilização de maquinários ultrapassados e inseguros, em atividades dentro dos processos produtivos das empresas, atividades estas diretamente ligadas a acidentes de trabalho graves e incapacitantes. Mortes e lesões ocorrem constantemente, gerando prejuízos físicos, econômicos e sociais, além de grandes custos ao Estado. Com isso, confirma-se a necessidade de analisar acidentes que já ocorreram e prevenir os futuros. Nesta perspectiva, as Normas Regulamentadoras (NR) 12 e 06, reformuladas em 2020, expandem as medidas necessárias para prevenir os acidentes em âmbito fabril. Dessa forma, o estudo em questão tem como objetivo sistematizar e aplicar as NR's 12 e 06, juntamente com a Gestão da Manutenção em máquinas e equipamentos, gerando um ambiente mais seguro aos operários. Para atingir esse objetivo, foram utilizadas ferramentas, como: Matriz de risco e 5W2H para avaliar e propor soluções a fim de minimizar os riscos e auxiliar a adequação dos empreendimentos às normas exigidas para duas máquinas em estudo que são utilizadas na confecção de roupas, sendo elas, a máquina de faca e máquina de disco.

**Palavras-chaves:** acidentes de trabalho; normas regulamentadoras; segurança do trabalho.

## ABSTRACT

In general, accidents at work with machinery and equipment are caused by human failure, either by the lack of training of employees or by the non-use of Personal Protective Equipment. But it is also due to the lack of maintenance and fixed or mobile protections in the equipment. In our country, it is common to use outdated and unsafe machinery in activities within the productive processes of the companies, activities are directly linked to serious and incapacitating work accidents. In this perspective, Regulatory Standards 12 and 06, recast in 2020, expand the necessary measures to prevent accidents in manufacturing. Deaths and injuries occur constantly, generating physical, economic and social damage, as well as great costs to the State. This confirmed the need to prevent and analyse accidents that had already occurred. The study in question aims to systematize and apply the NR's 12 and 06 along with the Maintenance Management in machinery and equipment, generating a safer environment for workers. With this, tools were used to evaluate and propose solutions in order to minimize risks and help the adequacy of the enterprises to the standards required for the two machines under study that are used in the confection of clothes, being them, the knife machine and the disc machine

**Keywords:** accidents at work; outdated and unsafe machinery; a safer environment for workers.

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1 -</b>	Classificação de acidentes de trabalho.....	<b>13</b>
<b>Quadro 2 -</b>	Matriz de estimativa de risco.....	<b>18</b>
<b>Quadro 3 -</b>	Matriz de risco.....	<b>22</b>
<b>Quadro 4 -</b>	Análise preliminar de riscos das máquinas de faca e disco.....	<b>26</b>
<b>Quadro 5 -</b>	Escala de Gravidade.....	<b>29</b>
<b>Quadro 6 -</b>	Matriz de risco.....	<b>29</b>
<b>Quadro 7 -</b>	5W2H.....	<b>34</b>

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

<b>NR</b>	Norma Regulamentadora
<b>EPI</b>	Equipamento de Proteção
<b>EPC</b>	Equipamento de Proteção Coletiva
<b>INSS</b>	Instituto Nacional do Seguro Social
<b>TPM</b>	Manutenção Produtiva Total
<b>MCC</b>	Manutenção Centrada na Confiabilidade
<b>CLT</b>	Consolidação das Leis do Trabalho
<b>SIT</b>	Secretaria de Inspeção do Trabalho
<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
1.1	OBJETIVOS.....	9
<b>1.1.1</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>9</b>
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
1.3	JUSTIFICATIVA.....	9
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>11</b>
2.1	SEGURANÇA NO TRABALHO.....	11
2.2	NR-06.....	11
2.3	ACIDENTE DE TRABALHO.....	12
2.4	CONDIÇÕES INSEGURAS.....	14
2.5	ATOS INSEGUROS.....	14
2.6	NR-12.....	15
2.7	RISCOS MECÂNICOS ASSOCIADOS A MÁQUINAS.....	16
2.8	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE RISCOS.....	17
<b>2.8.1</b>	<b>Matriz de Riscos.....</b>	<b>17</b>
2.9	MANUTENÇÃO.....	19
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>20</b>
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	20
3.2	METODOLOGIA DE ESTUDO.....	20
3.3	COLETA E INTERPRETAÇÃO DE DADOS.....	21
3.4	MATRIZ DE RISCOS.....	22
3.5	MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.....	23
<b>3.5.1</b>	<b>Máquina de faca.....</b>	<b>23</b>
<b>3.5.2</b>	<b>Máquina de disco.....</b>	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>26</b>
4.1	RESULTADOS DA ANÁLISE DE RISCOS.....	26
4.2	MÁQUINA DE FACA.....	30
4.3	MÁQUINA DE DISCO.....	32
4.4	PLANO DE AÇÃO.....	33
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>36</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>38</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a segurança do trabalho está em constante expansão, muito se deve ao alto índice de acidentes no trabalho. Segundo a Previdência Social, no ano de 2018 foram registrados 576.951 casos de acidentes no trabalho, dados esses que constam apenas empregados com carteira assinada. Porém, através de um estudo realizado pela Fundacentro, estima-se que esse número seja sete vezes maior, se forem considerados os trabalhadores informais e autônomos, aproximando-se de 4 milhões de casos no ano de 2018.

Estes dados mostram a necessidade de buscar maneiras de reduzir os riscos, nos quais os colaboradores estão sendo expostos diariamente. Sendo assim, o presente estudo tem como propósito minimizar e solucionar problemas encontrados em máquinas utilizadas na confecção de roupas, problemas estes que pode ocasionar acidentes no trabalho.

De acordo com Oliveira (2018), todas as máquinas possuem riscos inerentes, que podem ser classificados como: raro, baixo, atenção, significativo, alto e extremo. Diante disso, observou-se acidentes de trabalho com máquinas e equipamentos são oriundos da falta de manutenção do maquinário, despreparo e acomodação dos trabalhadores, falta de investimento em equipamentos de proteção coletivas (EPC), medidas administrativas e equipamentos de proteção individual (EPI) que são impostos pela NR-12.

Segundo Corrêa (2011), a adaptação de máquinas e equipamentos a NR-12 muitas vezes não obtém sucesso, pois a construção do maquinário, a tecnologia ultrapassada, o desgaste, entre outros problemas que as impossibilitam de serem regularizadas. A partir disso, pode-se notar a grande importância dos estudos realizados em cima destes equipamentos.

Nesse contexto, a adequação das máquinas e equipamentos é de suma importância para evitar que ocorra acidentes de trabalho, beneficiando toda a sociedade, desde o governo, empresários até colaboradores. De modo que os acidentes ocasionam paradas no ambiente de produção gerando custos diretos e indiretos as instituições, independente do setor na qual a empresa está situada.

O setor de confecção está em constante expansão no agreste pernambucano, com o surgimento de inúmeras empresas neste ramo. Portanto, a utilização de máquinas na produção se tornou um diferencial competitivo na produção. Com isso, todas as etapas envolvidas na produção das peças de roupas se utilizam de máquinas ou equipamentos. Dentre essas atividades, notou-se que no corte do tecido é utilizado um maquinário altamente nocivo ao colaborador, deixando-o exposto a riscos ergonômicos, físicos e mecânicos.

A gestão da manutenção é crucial quando se trata da segurança do colaborador.

Sabendo que, muitas vezes, as falhas e quebras do maquinário advêm da falta de manutenção, ocasionando custos a empresa por perdas na produção. Logo estas máquinas e equipamentos se tornam um perigo constante aos colaboradores, ainda mais quando exercem atividades com equipamentos com partes cortantes expostas.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Analisar os riscos existentes nas máquinas de corte de uma fábrica de roupas na cidade de Santa Cruz do Capibaribe, PB.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar o funcionamento das máquinas de corte de faca e disco;
- Avaliar a condição do equipamento;
- Aplicar as NRs 06 e 12, juntamente com a gestão da manutenção;
- Classificar os riscos gerados pelos equipamentos durante a sua utilização;
- Elaborar um plano de ação com o intuito de reduzir os riscos nos quais os colaboradores estão sendo expostos;

### 1.3 JUSTIFICATIVA

De acordo com o Sebrae a cidade de Santa Cruz do Capibaribe é a 2º maior produtora de confecções do Brasil e é responsável por 85% das 22.000 empresas de confecção no estado de Pernambuco. Com isso, necessita de uma grande demanda de máquinas e equipamentos na transformação da matéria-prima.

O presente estudo busca mostrar e minimizar os riscos encontrados dentro do setor de corte das empresas do ramo de confecção, com o auxílio da gestão da manutenção e as Normas Regulamentadoras (NR-06 e NR-12), visando estabelecer segurança tanto ao colaborador como para a empresa.

Notou-se que o cortador de roupas está exposto a riscos que podem ocasionar acidentes diariamente, tendo em vista que são apenas 3% dos colaboradores dentro do ramo da confecção que são responsáveis pelo corte do tecido, os mesmos acabam sendo sobrecarregados, gerando assim fadiga física e mental, deixando-os mais vulneráveis a acidentes no trabalho.

Outro aspecto determinante para realizar análises é a questão financeira. Segundo o INSS em 2018(Instituto Nacional do Seguro Social), 28% das atividades econômica do município de Santa Cruz do Capibaribe advém da confecção de roupas, sendo assim, é a principal fonte de renda da cidade. Neste ano foram gastos R\$ 1,8 milhões com auxílio doença, sendo R\$ 276,7 mil e R\$ 1,3 milhões gastos por aposentadoria por invalidez, sendo R\$ 144,1 mil na área da confecção.

De acordo com o INSS (2018), ocorreram 35 acidentes a cada 10.000 trabalhadores, porém não estão inclusos os acidentes sem afastamentos, mas são os que mais acontecem em âmbito fabril. Os afastamentos por causas extremas são realizados por: fraturas (66%), traumatismos (13), luxações (12%), ferimentos (9%), sequelas (3%), amputações (2%) e queimaduras (1%).

Diante disso, é notável a vulnerabilidade dos colaboradores em seu local de trabalho, seja pelo maquinário a ser utilizado ou pelo próprio ambiente.. Acidentes no trabalho não geram apenas danos físicos aos colaboradores, mas também danos financeiros para a instituição e para o governo e também danos sociais, deixando os colaboradores inseguros para realizar as suas tarefas. Logo, este trabalho tem como propósito estabelecer um plano de ação que irá minimizar ou eliminar os riscos encontrados no setor em estudo, afim de gerar confiabilidade e segurança aos colaboradores e a fábrica.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 SEGURANÇA NO TRABALHO

Segundo Chiavenato (2000), segurança do trabalho abrange as medidas tomadas para prevenir acidentes, a partir da proscricção das condições inseguras do ambiente de trabalho e conscientizando os trabalhadores da importância de práticas preventivas.

Já Saliba (2004) relata que segurança do trabalho é um conjunto de conhecimentos e práticas para prevenir acidentes causados por fatores de risco operacional de máquinas e equipamentos, armazenamento, transporte de materiais, manuseio de produtos perigosos, destreinados, operação e operação.

A segurança do trabalho também tem como objetivo a minimização ou até mesmo a extinção dos perigos a qual o colaborador está exposto, com o auxílio de recursos tecnológicos, treinamentos para conscientizar os trabalhadores em relação aos riscos existentes (OLIVEIRA, 2015).

Segurança do trabalho estuda maneiras de reduzir ou até mesmo corrigir completamente a ocorrência de acidentes de trabalho por meio de metodologias e tecnologias adequadas, buscando manter a saúde física e mental dos funcionários mantendo o processo produtivo em total funcionalidade(DINIZ, 2005).

### 2.2 NR-06

A Norma regulamentadora NR-06, relaciona-se a EPI's e EPC's. Esta norma tem o papel de demonstrar o uso correto os Equipamentos de Proteção Individual, sua aplicação e importância, em contraponto a mostra as regras e procedimentos que devem ser utilizados na Gestão de qualidade dos equipamentos, de acordo com a Portaria SIT/DSST 194/2010.

Responsabilidades do empregador

Cabe ao empregador quanto ao EPI:

- a) adquirir o adequado ao risco de cada atividade;
- b) exigir seu uso;
- c) fornecer ao trabalhador somente o aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;
- d) orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação;
- e) substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado;
- f) responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica; e,
- g) comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada.

- h) registrar o seu fornecimento ao trabalhador, podendo ser adotados livros, fichas ou sistema eletrônico (Inserida pela Portaria SIT n.º 107, de 25 de agosto de 2009);

Responsabilidades do trabalhador. Cabe ao empregado quanto ao EPI:

- a) usar, utilizando o apenas para a finalidade a que se destina;
- b) responsabilizar-se pela guarda e conservação;
- c) comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso; e,
- d) cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

Para Cunha (2006) e a Norma Regulamentadora NR-6, tem como objetivo minimizar o risco de acidentes específicos e proteger os colaboradores de doenças oriundas das atividades realizadas no ambiente de trabalho. Estes equipamentos devem ser utilizados quando os EPC'S não eliminam os riscos no qual os funcionários estão expostos.

Os EPC'S são equipamentos ou medidas que visam o bem estar coletivo que devem minimizar e/ou remover os agentes agressivos ao trabalhador e ao meio ambiente. Estes equipamentos ou ações são utilizados para proteger a integridade física dos colaboradores. Além de serem utilizados em âmbito fabril a fim de protegeras partes móveis das máquinas e equipamentos, a ventilação dos locais de trabalho, entre outros (VIEIRA, 2008).

Além do uso dos equipamentos de proteção individual ou coletivo, as medidas administrativas são essenciais para eliminar ou reduzir os perigos contidos no ambiente de trabalho, é imprescindível o conhecimento das ferramentas de prevenção para inseri-las corretamente no ambiente fabril. Ferramentas estas: treinamentos, análise de riscos, inspeções, checklists, feedback dos colaboradores, entre outros.

### 2.3 ACIDENTE DE TRABALHO

De acordo com o art. 19 da lei nº8.213/91, “o acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta lei, provocando lesão corporal ou perfuração funcional que cause a morte ou perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho”.

Segundo Ciampi (2013), todos os acidentes são fatos previsíveis, pois nos locais de trabalho sempre irá existir riscos, portanto é necessário elimina-los através de análises e pesquisas sobre os riscos presentes no ambiente de trabalho.

Um plano de ação voltado para segurança no trabalho, deve ser desenvolvido tendo como base o princípio de que a prevenção de acidentes do trabalho ocorrerá quando as medidas de segurança foram adequadas aos riscos no qual os colaboradores estão expostos.

Segundo Reis (2009) a segurança está diretamente ligada ao treinamento, desenvolvimento e a conduta do colaborador. Com isso, os funcionários devem cumprir as práticas de segurança no trabalho, respeitando as regras e regulamentos determinados pela instituição.

Para que as medidas de segurança sejam eficazes, é de fundamental importância o investimento em treinamentos destinados aos funcionários, de modo que, eles desenvolvam a sua atividade em segurança, de acordo com as normas e regras impostas pela instituição.

De acordo com Chiavenato (2009), os acidentes de trabalho podem ser classificados a partir do Quadro 1.

**Quadro 1 - Classificação de acidentes de trabalho**

<b>Acidente sem afastamento</b>	Acidente que permite o colaborador voltar a sua atividade de trabalho imediatamente ou no mesmo dia.
<b>Acidente com afastamento</b>	Impossibilita o funcionário a voltar ao trabalho imediatamente, podendo ocasionar o óbito ou incapacidade temporária, permanente parcial ou totalmente permanente.
<b>Incapacidade temporária</b>	Perda parcial da capacidade de trabalho, por tempo determinado. Não afastando o colaborador do trabalho.
<b>Incapacidade permanente parcial</b>	Perda total da capacidade de trabalho por um longo período.
<b>Incapacidade total permanente</b>	Redução parcial da capacidade para trabalho, limitando o colaborador a realizar certas tarefas, decorrente de perda de membro ou parte do corpo, ou redução permanente da função orgânica.

**Fonte:** Adaptado Chiavenato (2009).

- **Causas dos acidentes de trabalho**

Entre os agentes causadores dos acidentes de trabalho, se sobressaem: a falta de treinamento, o exibicionismo, a autoconfiança, ritmo de trabalho, fator pessoal de insegurança e ambientes insalubres e perigosos (RISKEX, 2017).

Causas estas que podem ser detectadas e removidas, evitando novos acidentes e danos aos colaboradores. Estes são os elementos presentes em acidentes de trabalho:

- **Agente:** pode ser definido como o agente (objeto ou substância) causadora da lesão.
- **Condição insegura:** A condição física ou mecânica no ambiente, no maquinário, no equipamento ou na instalação que ocasiona o acidente.
- **Tipo de acidente:** A forma ou modo de contato entre o agente do acidente e o colaborador.
- **Ato inseguro:** a quebra do procedimento dito como seguro pela instituição.
- **Insegurança pessoal:** características como: falta de conhecimento,

deficiência ou alteração mental ou física (acidental ou permanente) que origina o ato inseguro.

- **Prevenção de acidentes**

Para Diniz (2005), a indolência com as normas de segurança, e a não utilização de equipamento de proteção individual, são considerados atos inseguros. Ainda assim, partes expostas e móveis de máquinas, EPI's (Equipamento de proteção individual) inadequados e descaso com a manutenção dos equipamentos, são exemplos de condições inseguras.

## 2.4 CONDIÇÕES INSEGURAS

Estas são condições insalubres que colocam os colaboradores em risco no ambiente fabril, devido a riscos químicos, mecânicos, biológicos, ergonômicos e físicos, como: equipamento sem proteção, equipamento defeituoso, EPI inexistente ou inadequado para a atividade a ser executada, ambiente insalubre, entre outros.

### **Exemplos de condições insegura:**

- Falta de proteção em máquinas e equipamentos;
- Instalações elétricas inadequadas ou defeituosas.
- Falta de equipamento de proteção individual.
- Nível de ruído elevado;
- Proteções inadequadas ou defeituosas;
- Má arrumação/falta de limpeza;
- Iluminação inadequada.

## 2.5 ATOS INSEGUROS

É a maneira que os funcionários se expõem em âmbito fabril, gerando riscos aos mesmos. Estes atos são responsáveis por grande parte dos acidentes de trabalho estando presentes na maior parte dos casos em que deixou alguém lesionado.

Abaixo alguns exemplos de atos inseguros mais conhecidos:

- Usar máquinas sem habilitação ou permissão;
- Lubrificar, ajustar e limpar máquina em movimento;



- Uso de roupa inadequada;
- Expor partes do corpo, a partes móveis de máquinas ou equipamentos;
- Improvisar ou fazer uso de ferramenta inadequada à tarefa exigida;
- Não utilizar EPI;
- Manipulação inadequada de produtos químicos;
- Fumar em lugar proibido;
- Consumir drogas, ou bebidas alcoólicas durante a jornada de trabalho.

Em uma pesquisa realizada pelo INSS em 2015, 86% dos acidentes do trabalho ocorrem por atos inseguros, 12% por condições inseguras e 2% pelo fator pessoal de insegurança (INSS, 2015).

De acordo com Diniz (2005), a prevenção de acidentes de trabalho deve ser iniciada com treinamentos, alertando os funcionários sobre a importância do cumprimento das normas e eliminando as condições inseguras contidas dentro do ambiente fabril, treinando o colaborador para utilizar corretamente os equipamentos. Para que as atividades aconteçam de forma segura, todas as tarefas devem ser avaliadas preliminarmente, os riscos identificados, para que todos sejam responsáveis pela segurança e prevenção de acidentes.

## 2.6 NR – 12

A NR-12 está regulamentada pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, especificamente na seção XI – Das Máquinas e Equipamentos, nos Art. 184, 185 e 186 da CLT. A publicação inaugural da NR-12 ocorreu em 08 de junho de 1978, pela Portaria MTb nº 3.214. Com o passar dos anos várias atualizações foram realizadas, a atualização mais representativa foi a de 2010, quando a norma passou de 3 para 85 páginas.

As NR-12 tem como principais objetivos a: segurança do trabalhador, melhores condições de trabalho, equipamentos seguros e confiáveis, conceito de falha segura, adequação do maquinário existente no mercado, reduzir acidentes, prevenir doenças, entre outros.

*Art. 184. As máquinas e os equipamentos deverão ser dotados de dispositivos de partida e parada e outros que se fizerem necessários para a prevenção de acidentes do trabalho, especialmente quanto ao risco de acionamento*

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

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

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

A NR 12 foi introduzida no ordenamento jurídico pela Portaria GM nº 3.214 de 8 de junho de 1978, dedicando-se unicamente a Máquinas e Equipamentos, com atualização em 17 de dezembro de 2010, pela portaria SIT nº 197.

A reformulação da Norma regulamentadora, ampliou a sua área de atuação, acrescentando maquinas fixas e móveis, equipamentos e ferramentas manuais. Porém nos subitens das ferramentas manuais, foram apresentadas mudanças nos seus conceitos e para as máquinas móveis foram somados inúmeros veículos agrícolas (CORRÊA, 2011).

As mudanças e acréscimos na Norma regulamentadora-12, teve como principal objetivo abranger os riscos no qual os colaboradores estão expostos, estabelecendo requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais oriundas do trabalho. Gerando assim, um ambiente mais seguro e saudável aos colaboradores, evitando custos as instituições com acidentes de trabalho, danos aos maquinários, perda de insumos, entre outros.

## 2.7 RISCOS MECÂNICOS ASSOCIADOS A MÁQUINAS

A ABNT NBR 12.100 (Segurança de máquinas - Princípios para apreciação e redução de riscos) identifica os perigos oferecidos pelos equipamentos auxiliando naavaliação dos riscos presentes nos maquinários, garantindo assim a segurança dos colaboradores. Este método de identificação verifica os perigos presentes nas atividades realizadas pelos funcionários e as possíveis consequências, quando se trata de danos físicos e exposição dos colaboradores.

Existem inúmeros riscos mecânicos, que são oriundos das partes moveis dos diferentes tipos equipamentos, sendo o contato com as partes a grande causadora osacidentes

(Figura 1). Partes estas que através do movimento realizam o trabalho esperado, sendo: polias, correias, lâminas, engates, entre outras partes responsáveis por movimentos enquanto realizam suas tarefas, podendo causar grandes acidentes (VILELA, 2000).

**Figura 1** - Riscos mecânicos em máquinas e equipamentos



Fonte: MELO (2013).

## 2.8 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE RISCOS

Na atualização da NR-12, a norma passou a exigir que os fabricantes realizassem a análise de riscos em todas as etapas da produção das máquinas e equipamentos, independente do seu tipo. Simultaneamente, a norma ABNT 14009:1997 – Segurança de máquinas: princípios para apreciação de riscos, contém o conteúdo necessário para o desenvolvimento lógico da análise, apresentando como deve-se analisar os perigos associados aos equipamentos, conseqüentemente, irá analisar os riscos, avaliando os riscos existentes no maquinário.

De acordo com Silva e Souza (2011), existem inúmeros métodos de avaliar os riscos, porém os mais simples ofertam um maior grau de objetividade e facilidade para classificar os riscos, mas os mais complexos utilizam-se de dados estatísticos para serem realizados, além de gerarem estimativas mais precisas.

### 2.8.1 Matriz de Riscos

De acordo com a norma ISO/TR 14121-12, a Matriz de Risco é um método que baseia-se em uma tabela que possibilita inúmeras combinações de acordo com o grau e a magnitude do risco no qual o colaborador está exposto. Sua utilização é de fácil compreensão, deve ser utilizada na identificação dos perigos. Esta metodologia pode ser aplicada para

classificar riscos de máquinas, equipamentos, instalações, entre outros.

Segundo Corrêa (2011) seu principal objetivo é facilitar a identificação de riscos incabíveis em âmbito fabril, focando na sua diminuição e extinção, sendo aplicado para classificar e associar os riscos em níveis distintos. Para utilizar essa metodologia é necessário escolher uma tabela para avaliar os riscos, normalmente as classes variam de 3 a 10, como se nota no Quadro 2, fundamentada na Norma ANSI B11 TR3:2000 – Avaliação e reduções de riscos – Um guia para estimar, avaliar e reduzir os riscos associados às máquinas.

**Quadro 2** - Matriz de estimativa de risco

Probabilidade de ocorrência do dano	Severidade do dano			
	Fatal	Sério	Moderado	Menor
Muito provável	Alto	Alto	Alto	Médio
Provável	Alto	Alto	Médio	Baixo
Improvável	Médio	Médio	Baixo	Insignificante
Remoto	Baixo	Baixo	Insignificante	Insignificante

Fonte: ANSI B11 TR3, (2000)

Classifica-se o grau de severidade para cada riscos, dano ou consequência. A gravidade é a mensurada pelo dano causado ao colaborador ou pela quantidade de fatalidades, custo do equipamento, ferimentos, paralisação na produção, entre outros. De acordo com o Quadro 1 e com a Norma ISO supracitada, a gravidade dos danos são classificadas como:

- Fatal: óbito, doença ou ferimento que impossibilite o colaborador a retornar ao trabalho;
- Sério: Doença ou ferimento gravíssimo (irreversível), gerando invalidez permanente. O funcionado retornará ao trabalho após ser reabilitado
- Moderado: Doença ou ferimento expressivo, não podendo ser solucionado com primeiros socorros, como cortes, queimaduras, ossos quebrados, entre outros. Os profissionais voltam a realizar o mesmo trabalho após está recuperado;
- Menor: Sem danos ou danos leve ao colaborador, requer apenas primeiros socorro, cortes superficiais, hematomas, entre outros. O funcionário retorna rapidamente ao trabalho.

Além da gravidade, é analisado a probabilidade de ocorrência para cada risco, determinando o dano mais nocivo ao colaborador, levando em conta: o tempo de exposição ao perigo, quantidade de colaboradores envolvidos, ambiente de trabalho, entre outros. Para realizar essa avaliação, são utilizadas escalas pré-estabelecidas, como: muito provável, provável, improvável, remoto.

## 2.9 MANUTENÇÃO

Mirshawka (1993) define manutenção como sendo um combo de atividades e recursos aplicados ao sistema e equipamentos, buscando assegurar a êxito de sua função dentro de parâmetros de disponibilidade, qualidade, prazos, custos e durabilidade.

Conforme a NBR 5462/1994 (Confiabilidade e Manutenibilidade) manutenção é a junção de ações técnicas e administrativas, acrescentando as atividades de supervisão, designadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual seja capaz de realizar sua função corretamente.

A partir disso, a manutenção pode ser definida como um conjunto de ações que tem como objetivo preservar o maquinário e o ambiente fabril e mantendo-o em total funcionamento. Evitando assim a depreciação dos bens da instituição.

Para Pinto e Xavier (2002), manutenibilidade ou manutenibilidade é a característica de um maquinário e/ou equipamentos que autoriza, em maior ou menor grau de facilidade, os serviços de manutenção nas máquinas e equipamentos.

Conhecer os diferentes tipos de manutenção e suas metodologias é crucial para desenvolver projetos de forma coerente, fazendo assim todas as intervenções necessários para solucionar o problema.

Com o passar dos anos a manutenção teve que se adaptar devido aos avanços promovidos pela indústria. Para que esta evolução aconteça. Almeida (2016, p 17) relata a importância da utilização das seguintes metodologias:

- 2.9.1 Corretiva;
- 2.9.2 Preventiva;
- 2.9.3 Manutenção Produtiva Total (TPM);
- 2.9.4 Manutenção Centrada em Confiabilidade (MCC);.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Para Gil (1999), a pesquisa explicativa tem como objetivo inicial identificar dos fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência de um fenômeno. Logo, este estudo é classificado como explicativo, pois proporcionando um conhecimento específico com os problemas encontrados em máquinas e equipamentos, além dos obstáculos encontrados na implantação das melhorias propostas a empresa, sejam pela falta de conhecimento ou de investimento da empresa.

A pesquisa bibliográfica, baseia-se na Norma Regulamentadora-12 e aos acidentes e danos ocasionados pelos maquinários, incluindo os métodos de avaliação de riscos e estudos de casos, relacionados a máquinas comuns na indústria de confecções de roupas, sendo elas as máquinas de cortar tecido de disco e lâmina.

A pesquisa bibliográfica e documental, pois relaciona-se à pesquisa de campo, analisando e verificando o modo operante dos equipamentos em estudo.

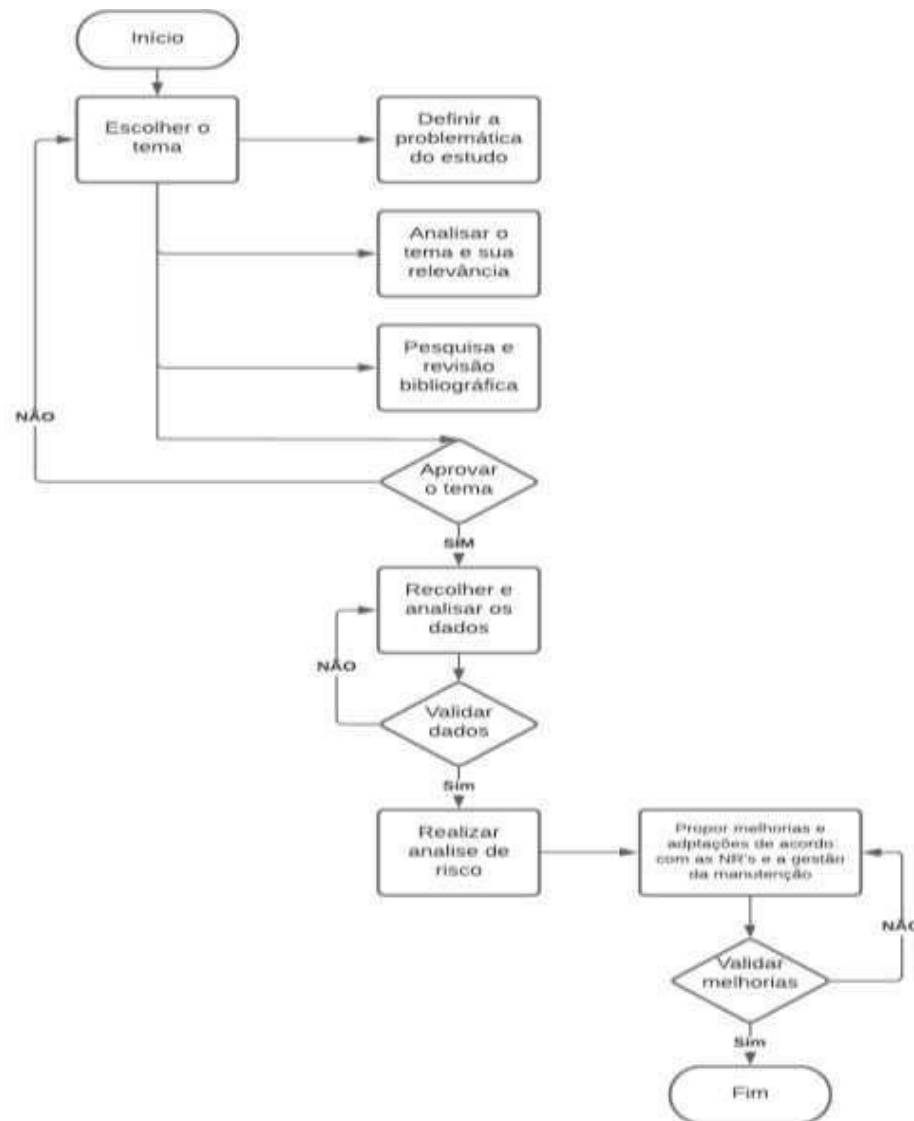
Segundo Gil (1999), a utilização de abordagem qualitativa auxilia na investigação e aprofundamento de questões relacionadas ao fenômeno em estudo e suas relações, mediante a máxima valorização do contato direto com a situação estudada. Com isso, a abordagem da pesquisa é classificada como qualitativa. Tendo em vista que o presente estudo buscou analisar os riscos existentes e os danos que podem causar aos colaboradores.

#### 3.2 METODOLOGIA DE ESTUDO

Com as informações coletadas para o desenvolvimento da pesquisa, o estudo de caso foi idealizado e foram selecionados dois maquinários essenciais para a transformação da matéria prima, sendo eles a máquina de faca e máquina de disco. O estudo aplicou a matriz de risco para avaliar os riscos nas máquinas e ambiente propondo melhorias e adequações de acordo com as NR's.

De acordo com a espessura do enfiado do tecido, o operador irá selecionar o maquinário que melhor atende as suas necessidades. Após a escolha é iniciado o processo de transformação da material, processo este que no qual o funcionário encontra-se exposto aos riscos supracitados.

**Fluxograma 1 - Metodologia de estudo**



**Fonte:** Autoria própria (2021)

O Fluxograma 1 demonstra como o estudo em questão foi idealizado e as etapas necessárias para a análise, desenvolvimento e adequação das melhorias propostas no trabalho.

### 3.3 COLETA E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

A princípio foi realizada uma pesquisa e análise dos acidentes oriundos de equipamentos e maquinários inseguros e obsoletos, além das dificuldades de introdução das medidas de prevenção no ambiente fabril. Logo após, efetuou-se a análise da NR-12, verificando os itens que compõem a norma regulamentadora 12 relacionados aos maquinários em estudo, observando o ciclo de vida dos equipamentos.

Após a coleta destas informações cruciais para o desenvolvimento da pesquisa, iniciou-

se o estudo de caso dos equipamentos utilizados na indústria de confecções de roupas. Este estudo aplicou métodos de avaliação de riscos nas máquinas e equipamentos, propôs melhorias e adequação dos equipamentos as normas, de maneira a conscientizar os colaboradores a seguir as recomendações efetuadas pela instituição.

Para desenvolver a matriz de risco das máquinas em análise, sendo elas, respectivamente, máquina de faca e máquina de disco, foram realizadas 3 visitas técnicas em um posto de trabalho especializado em corte de tecidos a fim de adquirir dados necessários para aplicar a metodologia supracitada, no município de Santa Cruz do Capibaribe.

### 3.4 MATRIZ DE RISCOS

A Matriz de Riscos ou Matriz de Probabilidade x Gravidade é uma metodologia utilizada no gerenciamento de riscos, ela permite identificar e classificar os riscos, identificando os que requerem mais atenção. Por ser uma ferramenta para priorização de riscos, ela pode ser aplicada na etapa de avaliação de riscos. Com isso, a identificação dos riscos deve ser realizada para que ocorra a aplicação dessa ferramenta.

**Quadro 3 - Matriz de risco.**

Gravidade	B	3	2	1
	M	6	4	2
	A	9	6	3
		A	M	B
		Probabilidade		

**Fonte:** Adaptado de MATTOS e MÁCULO (2011)

A matriz mostrada no Quadro 3 utiliza de pontuações para ponderar o risco no qual o colaborador está exposto. Onde a probabilidade é classificada como: pouco provável (1), provável (2), muito provável (3) e a gravidade como: baixo impacto (1), médio impacto (2) e alto impacto (3). Se o resultado do cálculo Probabilidade X Gravidade for entre seis e nove o risco é considerado alto, entre três e cinco o risco é classificado como médio e se o resultado for um ou dois o risco é avaliado como baixo.



### 3.5 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

A escolha destas máquinas se deu devido à grande importância delas na produção das roupas e também pelos riscos presentes onde os colaboradores são expostos, pois se não forem utilizadas corretamente e com as devidas orientações, em conjunto com os EPI's solicitados na NR-12 podem ocasionar graves danos físicos a quem os manuseiam.

#### 3.5.1 Máquina de faca

O equipamento apresentado na Figura 3 é o mais utilizado na etapa de corte de confecções de roupas, pois tem menos carga de trabalho e uma maior eficiência de corte, quando comparada com a máquina de disco. A grande utilização deste equipamento ocorre devido ao seu ângulo de corte, por proporcionar que a matéria prima seja cortada em qualquer ângulo possível, permitindo cortes detalhados e curvas no enfiado do tecido.

**Figura 3 - Máquina de faca**



**Fonte:** Caleffi (2021)

Este equipamento apresentado na Figura 3 possui uma abertura de modo linear pela qual passa a lâmina de corte que é acionado pelo motor que se encontra na parte superior da máquina.

Existe uma proteção parcial no maquinário, proteção que está localizada na frente da lâmina, mas a projeção da lâmina ou parte da mesma gera um grande risco ao operador,

podendo ocasionar acidentes com danos severos ao funcionário.

**Figura 4** - Guia e proteção da máquina de faca



**Fonte:** Costura fácil (2021).

Segundo o artigo 185 da CLT, ajustes e reparos nos equipamentos, só devem ser realizados quando estiverem parados, com isso:

- Antes de começar o trabalho conferir os dispositivos de segurança;
- Manter o ambiente de trabalho limpo;
- Não usar objetos como relógios, anéis, correntes, pulseiras, etc.;
- Nunca intervir no equipamento quando estiver ligado;
- Não deixar a máquina ligada sem vigilância;
- Ao sair a posição de trabalho desligar a máquina;
- Desconectar a máquina da rede elétrica antes de:
  - Trabalho de manutenção;
  - Trabalho de limpeza;
- Não trabalhar sem os equipamentos de proteção individual;
- Operar os maquinários com grande atenção;
- Nunca modificar as máquinas;
- Nunca trabalhar sem dispositivos (EPI's) de segurança.

### 3.5.2 Máquina de disco

Este tipo de equipamento tem a capacidade de realizar cortes em enfeitos de tecidos de até 2,5 centímetros, ele possui rodízios que auxiliam a movimentação da máquina sobre a mesa, ótimo para realizar corte em tecidos como: jeans, algodão, *cotton*, entre outros. De maneira complementar, o maquinário possui afiador acoplado e uma guia de segurança para realizar o corte.

**Figura 5** - Máquina de disco



**Fonte:** Multivisi (2021)

A máquina de disco é menor, mais leve e tem uma menor capacidade de corte, quando comparada com a máquina de faca. A mesma tem uma maior carga de trabalho e uma menor eficiência de corte. Por ter menos ângulos de corte, torna-se mais difícil de ser utilizada. A Figura 4 apresenta uma Máquina de faca semelhante utilizada na empresa.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 RESULTADOS DA ANÁLISE DE RISCOS

A seguir será apresentado a análise dos riscos existentes nos maquinários em estudo. A realização de apenas uma análise se dá pela semelhança do funcionamento e os perigos gerados pelas duas máquinas.

**Quadro 4** - Análise preliminar de riscos das máquinas de faca e disco

Riscos	Perigo	Danos	Fonte geradora	Avaliação de risco			Medidas de controle a serem adotadas de acordo com a NR-12
				Probabilidade	Gravidade	Risco	
Físico	Exposição ao ruído > 85 dB (A) Dose > 1	Perda auditiva	Perda auditiva	3	3	Alto	Utilizar Protetor auditivo/ ITEM 12.4 b e c
Mecânico	Contato com lâmina de corte	Cortes/amputações/perfurações	Contato dos membros superiores ao realizar o corte a peça	2	3	Alto	Utilizar luvas de aço/ ITEM 12.42
Mecânico	Travamento da lâmina	Cortes	Lâmina em mau estado/ desalinhado ou sem fio de corte	2	3	Alto	Realizar manutenção preventiva/ ITEM 12.111; 12.111.1; 12.112
Mecânico	Choques elétricos	Lesões, queimaduras e parada cardiorrespiratória	Fiação exposta	2	3	Alto	Trocar toda afiação; Adequar colocando todas a fiações elétricas protegendo por eletrodutos/ ITEM 12.14

Mecânico	Choques elétricos	Lesões, queimaduras e parada cardiorrespiratória	Falta de aterramentos no equipamento	2	3	Alto	A carcaça do motor aterrada eletricamente / ITEM 12.15
Químico	Exposição a Poeiras dos tecidos	Irritação das vias respiratórias	Corte do tecido	2	3	Alto	Colocar e/ou melhorar o sistema de exaustão da poeira ITEM 12.106 a; 12.107; 12.4 a Utilizar respirador PFF/ ITEM 12.4 b e c
Mecânico	Máquina sem dispositivos de segurança para acionamento de parada de emergência	Lesões diversas: cortes, arranhões, amputações, perfurações.	Máquina sem dispositivos de parada de emergência	2	3	Alto	Botão de parada da máquina e de parada de emergência/ ITEM 12.56; 12.57
Mecânico	Possibilidade de queda pelo acúmulo de Poeira no chão	Politraumatismos e ou lesões diversas.	Resíduo dos tecidos	1	3	Baixa	Colocar e/ou melhorar o sistema de exaustão da poeira e resíduos de tecidos/ ITEM 12.38; 12.48
Mecânico	Partes móveis da máquina	Cortes /amputações/perfurações	Equipamento sem proteção ou com proteção inadequada	3	3	Alto	Utilizar uma proteção lateral, evitando o contato com o disco de corte, ele jamais poderá ser retirado quando estiver em funcionamento/ ITEM 12.38

Mecânico	Possibilidade de acúmulo de poeira na máquina.	Queimadura, lesões diversas.	Falta de manutenção	2	3	Baixa	Realizar manutenção preventiva/ ITEM 12.111; 12.111.1; 12.112
Mecânico	Lâmina da máquina soltar durante a sua utilização	Cortes/amputações/perfurações	Falta de manutenção ou manutenção incorreta	2	3	Alto	Realizar manutenção preventiva/ ITEM 12.111; 12.111.1; 12.112 e capacitação dos colaboradores/ITEM 12.136

**Fonte:** Autoria própria (2021).

A partir do quadro acima pode-se notar que os perigos apresentados geram danos distintos. Com isso, podemos notar a importância da aplicação das medidas de controle segundo a NR – 12 nas máquinas em questão. A seguir será apresentada a Matriz de Risco e a Escala de Gravidade que foram utilizadas para classificar o grau de risco levando em conta a gravidade e probabilidade do mesmo.

**Quadro 5 - Escala de Gravidade**

Escala de Gravidade	
<b>Alta (3), espera-se que ocorra;</b>	Alta (3), morte e lesões incapacitantes
<b>Média (2). Provável que ocorra;</b>	Média (2), doenças ocupacionais e lesões menores
<b>Baixa (1), improvável ocorres</b>	Baixa (1), danos materiais e prejuízo ao processo

Fonte: Adaptado de MATTOS e MÁCULO (2011)

**Quadro 6 - Matriz de risco.**

Gravidade	B	3	2	1
	M	6	4	2
	A	9	6	3
		A	M	B
		Probabilidade		

Fonte: Adaptado de MATTOS e MÁCULO (2011)

Os quadros acima tem como função classificar os riscos levando em conta a sua gravidade e a possibilidade dele causar danos aos operadores, pode-se observar que os riscos em sua maioria são considerados alto, mostrando assim que o perigo no qual os colaboradores estão sendo expostos em seu local de trabalho.

As duas máquinas avaliadas no presente estudo (máquina de faca e máquina de disco) apresentam inúmeros riscos classificados como de médio a alto, constatados após a aplicação da ferramenta probabilidade e gravidade, utilizada para classificar os riscos de acidentes de trabalho. Sendo assim, é notável a necessidade dos operadores de realizar treinamentos, usar os EPI's corretamente, utilizar as máquinas de acordo com as suas especificações e a realizarem a manutenção periódicas dos maquinários.

A utilização Norma Regulamentadora 12 buscou adequar os maquinários em estudo aos requisitos necessários para deixá-los seguros durante a sua utilização nas atividades diárias aumentando assim a segurança e e minimizando a possibilidade de acidentes no trabalho.

Após a reformulação da NR-12, a norma abrangeu um maior número de equipamentos, máquinas fixas e móveis, criando uma descrição conceitual e prática detalhada, disponibilizando ao seu legente, os requisitos necessários para a proteção dos colaboradores e prevenção de acidentes.

A gestão da manutenção juntamente com a NR-06, auxiliam diretamente a NR-12 na prevenção de acidentes. Neste sentido, os maquinários em estudo apresentam grandes riscos aos colaboradores, ainda mais quando não são realizadas manutenções neles. Com isso, os

equipamentos ficam mais vulneráveis a quebras e falhas, aumentando assim, a probabilidade de ocorrer acidentes em âmbito fabril.

Logo a Norma Regulamentadora 6 foi utilizada, buscando auxiliar na escolha dos Equipamentos de Proteção Individual corretos para as atividades exercidas pelos operadores, mostrando a importância da sua utilização e a maneira correta para utilizá-los, visando reduzir os danos e os riscos a qual os operadores estão expostos.

A partir dos resultados oriundos da avaliação de riscos das máquinas, foram sugeridas medidas embasadas na NR-12, NR-06 e Gestão da manutenção, buscando minimizar os acidentes no ambiente fabril.

#### 4.2 MÁQUINA DE FACA

A máquina de faca está presente em grande parte dos locais que realizam o corte de tecidos, por ter uma maior capacidade de corte e ser de fácil manuseio. Este tipo de máquina apresenta alto risco (químico, físico e mecânico) aos colaboradores, como: cortes, perfurações, choques elétricos, lesões e queimaduras, perda auditiva, irritação respiratória e nos olhos.

Esse maquinário apresentou ausência de proteções laterais, colocando a segurança do colaborador em riscos e ocasionando alguns dos danos supracitados. Esta deficiência no maquinário será apresentada nas Fotografias 1 e 2.

**Fotografia 1** - Corte do tecido com máquina de faca 1



**Fonte:** Willeys Colares(2017)

As setas nas Fotografias 1 e 2 incidam os perigos associados a utilização do maquinário sem a utilização dos EPI's e a não adequação do posto do trabalho ao



colaboradore. Gerando riscos mecânicos, físicos, químicos e ergonômicos, como: ruídos, vibrações, poeiras, máquinas e equipamentos sem proteção, esforço físico intso, postura corporal, movimentos repetitivos, entre outros.

**Fotografia 2** - Corte do tecido com máquina de faca 2



**Fonte:** Wildeys Colares(2017)

O acúmulo de resíduos no ambiente fabril proveniente do corte da matéria- prima gera riscos de quedas aos operadores, já que eles direcionam os restos de tecido ao chão. Além disto, o pó oriundo do corte dos tecidos pode causar prejuízos, como: travamento nos maquinários, perda de produtividade, depreciação dos equipamentos, paradas inesperadas, entre outras. Prejuízos estes oriundos da falta de manutenção periódica dono maquinário. De maneira complementar, este tambémé prejudicial às vias respiratórias do operador, por isso a necessidade de utilizar máscaras respiratórias. A Fotografia 3 ilustra os resíduos gerados durante o corte do tecido.

**Fotografia 3** - Resíduos causados no corte do tecido



**Fonte:** Costura fácil (2021).

### 4.3 MÁQUINA DE DISCO

A máquina de disco é um equipamento utilizado para realizar cortes em enfiados de tecidos com a espessura de até 2,5 centímetros, dentre suas funções, ela permite cortar a matéria-prima com rapidez, porém é limitada. É limitada quando se trata do ângulo de cortes. De acordo com a classificação da matriz existem inúmeros riscos na utilização deste equipamento, como:

- a) **Riscos altos:** cortes, lesões e perfurações, perda auditiva, irritação respiratória, entre outros;
- b) **Riscos médios:** choques elétricos;
- c) **Riscos baixos:** tombos em âmbito fabril.

**Fotografia 4** - Corte de tecido com máquina de disco.



**Fonte:** Marcelo Lemes (2015)

Nesta máquina ocorre a projeção do disco ou parte dele, gerando assim, um grande risco a pessoa que está conduzindo o equipamento. Parte esta, podendo ocasionar sérios danos, como: cortes, queimaduras e amputações. Por isso, faz-se necessário que o operador tenha os seguintes cuidados:

- d) Não utilizar o disco em velocidade acima do recomendado pelo fabricante;
- e) Fixar corretamente o disco no eixo, de modo que ele não fique desequilibrado;
- f) Não colocar sobrecarregar o maquinário com enfiados dispersos;
- g) Não utilizar discos velhos que não estejam em condições de uso.

As grandes causas de acidentes em âmbito fabril, são as mutilações nos dedos, por causa do manuseio do equipamento por parte do operador com uma grande proximidade dos

membros superiores as partes cortantes da máquina e sem a utilização de equipamentos de proteção individual.

Durante a utilização da máquina apresentada na Fotografia 5, no corte de tecido é comum o acúmulo de resíduos de tecido no rolamento do disco, podendo ocasionar o travamento, folga do disco, aumento do ruído oriundo do uso do equipamento. Além disto, o pó originado do processo de corte do tecido é prejudicial às vias respiratórias.

**Fotografia 5** - Realização da limpeza no disco da máquina decorte.



**Fonte:** Máquina de corta tecido #dica 03 (2017)

#### 4.4 PLANO DE AÇÃO

Nesta seção foram expostas medidas de segurança tomando como base a NR-12, NR-06 e a Gestão da manutenção, objetivando a prevenção da exposição aos riscos e de preservação da integridade física dos colaboradores que utilizam esses equipamentos para realizar suas atividades diárias em âmbito fabril, como exposto no Quadro 5.

Quadro 7 - 5W2H

What	Why	Who	How	How Much	Where	When
O Quê	Porque	Quem	Como	Quanto	Onde	Quando
Realizar o checklist de segurança das máquinas	Evitar acidentes e imprevistos	Operador	Treinando os operadores para conhecer o seu equipamento de trabalho	.	Local de trabalho	Antes de iniciar o expediente de trabalho
Treinamento específico para operar das máquinas	Ambiente de trabalho mais seguro, evitar acidentes	Equipe Terceirizada	Contratando especialistas em Segurança do Trabalho	Dependerá do treinamento	Local de trabalho	Quando os colaboradores foram contratados
Higienização dos EPI's	Ambiente de trabalho mais limpo, aumenta a durabilidade dos EPI's	Operador	Utilizando técnicas expostas no treinamento	Dependerá do EPI e dos materiais utilizados	Local de trabalho	Final do expediente
Formalização do uso dos EPI's e dos treinamentos em formulários	Ter controle das ações dos colaboradores	Técnico em Segurança do Trabalho	Observando se o colaborador está utilizando os equipamentos e se está fazendo suas atividades da maneira em que foi ensinada nos treinamentos	.	Local de trabalho	Durante todo o expediente
Adotar um programa de manutenção preventiva das máquinas e equipamentos	Aumentar a confiabilidade do equipamento e reduzir imprevistos	Responsável pela Manutenção	Realizar uma análise do maquinário para constatar o	.	Local de trabalho	Dependerá do maquinário selecionado
Adotar sinalização de segurança e placas de orientação sobre a necessidade e importância da utilização dos EPI's	Conscientizar os colaboradores para utilizar os EPI's	Setor Estratégico da Empresa	Inserindo placas e sinalização em locais de fácil visualização no ambiente de trabalho	Irá depender do layout da empresa, quantidade de placas e sinalização	Local de trabalho	Imediatamente
Verificar constantemente o estado de conservação dos equipamentos e seus componentes	Evitar acidentes	Operador e Técnico em Segurança do Trabalho	Análise dos equipamentos e seus componentes semanalmente	.	Local de trabalho	Sexta-feira

Fonte: Autoria própria (2021)

A seguir foram descritas as medidas propostas no plano de ação para minimizar os riscos no qual os colaboradores estão expostos:

- **Realizar o checklist de segurança das máquinas:** busca evitar acidentes em âmbito fabril oriundo dos maquinários, aumentar a vida útil do equipamento e a produtividade do setor.
- **Treinamento específico para operar das máquinas:** Demonstrar como as máquinas devem ser utilizadas de maneira segura, gerando um ambiente de trabalho mais seguro e confiança ao colaborador.
- **Higienização dos EPI's:** Deixar o ambiente de trabalho mais seguro e aumentar a vida útil dos Equipamentos de Proteção Individual.
- **Formalização do uso dos EPI's e dos treinamentos em formulários:** Ter controle sobre a utilização dos EPI's e a ações que os colaboradores estão realizando para concluir as suas tarefas.
- **Adotar um programa de manutenção preventiva das máquinas e equipamentos:** Evitar paradas imprevistas na produção, perdas de maquinários e danos aos operadores durante a utilização dos equipamentos.
- **Adotar sinalização de segurança e placas de orientação sobre a necessidade e importância da utilização dos EPI's:** Mostrar aos operadores os perigos no qual eles estão sendo expostos, mostrando assim a importância do uso dos EPI's na realização das atividades.
- **Verificar constantemente o estado de conservação dos equipamentos e seus componentes:** Evitar danos aos colaboradores quando forem utilizá-los evitar perdas de matéria prima durante o corte do tecido.

Portanto a aplicação dessas medidas de segurança tem como objetivo melhorar a qualidade de trabalho do colaborador no ambiente de trabalho, além de minimizar ou até mesmo extinguir os acidentes de trabalho no setor em estudo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos aspectos apresentados no estudo em questão, notou-se que o manuseio e as condições destes maquinários geram inúmeros riscos aos colaboradores, independente da sua classificação. As Normas Regulamentadoras utilizadas como fonte de conhecimento para a elaboração do plano de ação são cruciais para tornar os ambientes seguros aos colaboradores.

A Norma Regulamentadora 12 é uma ferramenta utilizada para mostrar como as máquinas e equipamentos devem ser utilizados de maneira segura, sabendo que, a partir dela, pode-se estabelecer os requisitos mínimos necessários para que o colaborador exerça seu trabalho com o grau de segurança aceitável. A NR-12 proporcionou um avanço significativo nas medidas de segurança em relação as máquinas selecionadas, expondo os riscos presentes nas atividades a qual o maquinário realiza. Além disto, a NR-06 foi utilizada com o propósito de conscientizar os operadores e auxiliar todas as medidas de segurança relacionadas ao uso dos EPI's.

Em contrapartida, a Gestão da Manutenção proporcionará os equipamentos estejam em ótimo estado, minimizando assim, os riscos de quebra, travamentos e folgas nas partes cortantes do maquinário, através das normas supracitadas e a Gestão da Manutenção, pode-se classificar os riscos gerados pelos equipamentos durante a sua utilização sejam eles químicos, físicos, mecânicos e ergonômicos, facilitando o desenvolvimento do plano de ação.

A realização da análise de riscos e criação do plano de ação com as ferramentas utilizadas, mostra que grande parte dos acidentes de trabalho podem ser prevenidos, minimizados ou eliminados. Quando as medidas de segurança são aceitas e realizadas pela instituição e os seus colaboradores.

Após a revisão das Normas Regulamentadoras 12 e 6 realizadas no ano de 2020, notou-se dificuldades para empreendimentos se adequarem a elas, visto que, por serem em sua maioria, empresas de pequeno porte, a infinidade de itens exigidos pelas normas e a falta de conhecimento sobre os maquinários utilizados dificultam a aplicação do plano de ação.

Contudo as dificuldades supracitadas não são as únicas encontradas nas empresas, a recusa dos colaboradores a utilizarem os Equipamentos de Proteção Individual durante todo o seu expediente se torna um grande empecilho. Devido à grande quantidade de empresas terceirizadas especializadas em corte de tecido a sistematização e aplicação das NR's 12 e 6 em conjunto com a Gestão da Manutenção serão úteis para estes empreendimentos se adequarem aos requisitos exigidos.

Como sugestão futura, pode-se citar o desenvolvimento de manuais de fácil entendimento que auxiliem as fabricas a adequar os maquinários e criar um ambiente de trabalho mais seguro aos seus colaboradores, apresentando os riscos que a falta de manutenção e o não cumprimento das NR's pode gerar aos operários, além dos danos que eles podem sofrer pelo não cumprimento das ações impostas pelo manual;

## REFERÊNCIAS

BAHLS, Álvaro Leandro. **Aplicação da NR-12 – Segurança de máquinas e equipamentos – Em um laboratório de madeira em uma instituição de ensino profissional no Paraná.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa.2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 6 – SESMT. **Manuais de Legislação Atlas. 71ª.** Edição. São Paulo: Atlas, 2013d.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 12:** Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. Manual de Legislação Atlas, 65º Edição. São Paulo: Atlas, 2011.

CHIAVENATO, Idalberto. **Recursos humanos:** o capital humano das organizações. 9 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

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.

COLARES, Wildeys. **Enfesto risco e corte.** 2017. Disponível em:<<https://www.youtube.com/watch?v=lbHGA9AB9N8>>. Acesso em: 16 de março de 2021 às 15:45.

CORRÊA, M. U. **Sistematização e aplicações da NR-12 na segurança em máquinas e equipamentos.** Ijuí/RS, Universidade Regional do Noroeste Do Estado Do Rio Grande Do Sul, 2011. Acesso em: 02 de março de 2021 às 14:26

Costurafacil. **Máquina de cortar tecido – Faca.** Disponível em <<https://www.milamak.com.br/corte-de-tecidos/maquinas-de-corte/maquina-de-cortar-tecidos-faca-8>>. Acesso em: 17 de março de 2021 às 10:47.

CUNHA, Marco Aurélio Pereira da. **Análise do uso de EPI's e EPC's em obras verticais.** Tese (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2006.

Dica, Máquina de cortar tecido. **Máquina de corta tecido #dica 03.** 2017. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=UON4q-LakOY&t=47s>>. Acesso em: 17 de março de 2021 às 10:57.

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

Ferramentas da Qualidade. **Matriz de riscos e matriz de qualidade.** Disponível em:<<https://ferramentasdaqualidade.org/matriz-de-riscos-matriz-de-probabilidade-e-impacto/#:~:text=A%20Matriz%20de%20Riscos%20ou,etapa%20de%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20de%20riscos>>. Acesso em 15 de março de 2021 às 17:03.



GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999. INSS. Instituto Nacional do Seguro Social. **Anuário estatístico da previdência**. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/wp-content/uploads/2015/08/AEPS-2015-FINAL.pdf>> Acesso em: 02 de mar. 2021.

LEMES, Marcelo. **Cortando tecido com a máquina**. 2015. Disponível em:<<https://www.youtube.com/watch?v=lbHGA9AB9N8>>. Acesso em: 16 de março de 2021 às 15:58.

MARTINS, Sergio Pinto. **Direito do trabalho**. 23 ed.-3.reimpr-São Paulo: Atlas, 2007.

MATTOS, Ubirajara A.; MÁSCULO, Francisco S.(orgs). **Higiene e Segurança do Trabalho**, Elsevier-Campus /ABEPRO, Rio de Janeiro: 2011.

MIRSHAWKA, Victor. **Manutenção combate aos custos da não-eficácia a vez do Brasil**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1993. <http://www.tst.jus.br/web/trabalhoseguro/o-que-e-acidente-de-trabalho>. Acesso em:02 de fevereiro de 2021 às 18:47

NAKAJIMA, S. **Introdução ao TPM – Total Productive Maintenance**. São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos, 1989.

**Observatório de segurança e saúde no trabalho**. Disponível em: <https://smartlabbr.org/sst>. Acesso em 08 de março de 2021 às 11:40.

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

OLIVEIRA. Sarah Beltrame. **Análise de redução de riscos em torno mecânico e adequação ao padrão da norma regulamentadora (NR-12)**. Porto Alegre. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. 2018.

PINTO, Alan Kardec; XAVIER, Júlio de A. Nascif. **Manutenção: função estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark: Abraman, 2002

PINTO, Daniel. **Os oito pilares da TPM**. Disponível em: <https://estudosemecanicos.blogspot.com/2017/01/os-oito-pilares-da-tpm.html>. Acesso em: 29 de Abril 2021.

REIS, Roberto Salvador. **Segurança e Medicina do Trabalho: normas regulamentadoras**. São Caetano do Sul, SP. Yendis, 2009.

RISKEX. **A matriz de risco**. 2017. Disponível em: <http://segurancatemfuturo.com.br/index.php/home/gerenciamento-de-riscos/a-matriz-de-risco/>. Acesso em: 03 de mar. 2021.

SALIBA, T. M. **Manual prático de avaliação e controle de Gases e Vapores**. 3 ed. São Paulo: Ltr, 2004.

SANTOS JUNIOR, J. R. do; ZANGIROLAMI, M. J. **NR-12 - Segurança em Máquinas e Equipamentos: Conceitos e Aplicações**. São Paulo

SILVA, I. B. R.; SOUZA, B. S. Proteção de Máquinas: A Melhor Alternativa. **Revista Proteção**, Novo Hamburgo, n. 239, p. 76-81, nov. 2011.

SILVA, Cleber Tiago. SILVA, Josiane Maria Zumba. SILVA, Pedro Henrique da Costa. **Economia Pernambucana: Um oásis empreendedor no Agreste Pernambucano**. Santa Cruz do Capibaribe. Universidade Federal de Pernambuco. 2015

SSH. **As formas de prevenir os acidentes de trabalho e doenças ocupacionais**. Disponível em <https://www.segurancadotrabalho.ufv.br/as-formas-de-prevenir-os-acidentes-de-trabalho-e-doencas-ocupacionais/>. Acesso em: 04 de mar. 2021.

**Treinamento CIPA**. Disponível em : <https://pt.slideshare.net/robsonqsmrs/treinamento-cipa-25462285>. Acesso em: 02 de mar. 2021.

TRT4. **Número de acidentes de trabalho no Brasil e no RS segue alto**. Disponível em: <https://www.trt4.jus.br/portais/trt4/modulos/noticias/305976>. Acesso em 09 de março de 2021 às 11:47.

VIEIRA, Sebastião Ivone. **Manual de saúde do trabalho**. 2 ed. São Paulo: Ltr, 2008. DDS ONLINE. Atos e condições inseguras: conceitos e exemplos. Disponível em: <http://www.ddsonline.com.br/dds-temas/seguranca/415-atos-e-condicoes-inseguras-conceitos-e-exemplos.html>. Acesso em: 02 de março de 2021 às 16:08.