



**FACULDADE TRÊS MARIAS CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

**Proteção de Máquinas e Equipamentos – NR12: Sua
Aplicação em Máquinas de Costura.**

Aluno: José Cesar Araújo da Silva¹
Orientador: Prof. Ms. Felipe Lins dos Santos²

RESUMO: Este artigo apresenta os resultados da vistoria a título de segurança que foi realizado em Máquinas de Costura de um setor de ensacamento de açúcar, em uma Usina de Açúcar e está de acordo com a Norma Regulamentadora - NR-12, Portaria SIT N° 293, de 08 de dezembro de 2011. O objetivo desse estudo é realizar um exame detalhado do equipamento e suas partes de forma a assegurar medidas de proteção para garantir a integridade física dos trabalhadores dos equipamentos em questão e apontar a importância de promover inspeções e manter a segurança das máquinas e equipamentos. Para a construção desta pesquisa usou-se a metodologia de cunho qualitativo, com visitas em campo ao local escolhido para o estudo além de consulta às Normas Regulamentadoras. A vistoria passou por processos diversos de avaliação e classificação dos riscos, apresentando o grau de benefício das intervenções entre o antes e o depois. Os resultados apontaram uma importante redução dos riscos identificados, assinalando que se deve trabalhar com medidas de intervenções mecânicas e eletroeletrônicas a fim de aplacar os riscos à vida dos trabalhadores, permitindo que as máquinas sejam mais seguras e operem em melhores condições.

Palavras-chave: Segurança Máquinas de Costura.

¹ Graduado em Engenharia Mecânica pela Faculdade Uninassau de João Pessoa-PB e Pós-Graduando no Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Três Marias (FTM). E-mail: cesar.araujo.eng@gmail.com

² Prof. Ms. Felipe Lins dos Santos.

1. INTRODUÇÃO

A base deste artigo está fundamentada nos resultados obtidos através de uma vistoria realizada, a título de segurança em Máquinas de Costura, de um setor de ensacamento de uma Usina Sucroalcooleira do Estado do Pernambuco, vistoria na qual se realizou minuciosa análise tanto do equipamento como de suas partes com o intuito de garantir medidas de proteção aos trabalhadores e ressaltar o quanto é importante promover revistas e constantes inspeções para manter a segurança das máquinas e equipamentos.

A pesquisa seguiu o caminho da metodologia qualitativa, foram executadas visitas ao local de estudo, verificação dos equipamentos, análise de dados, classificação e avaliação dos riscos, além de consulta às Normas Regulamentadoras aplicáveis ao caso, a exemplo da NR 12 – Norma Regulamentadora; Norma Brasileira Nº 14009, (NBR 14009) – Segurança de Máquinas: Princípios para apreciação de risco, 1997; Norma Brasileira Nº 14121, (NBR 14121) – Metodologia HRN: Classificação e apreciação de riscos, 1998; a NR 10 – Segurança em instalações e serviço em eletricidade. A Norma Brasileira Nº 13852, (NBR NM ISO 13852) – Segurança de Máquinas, Distância de segurança para impedir o acesso a zonas de perigos pelos membros superiores, 2003; Norma Brasileira Nº 13853, (NBR NM ISO 13853) – Segurança de Máquinas: Distância de segurança para impedir o acesso a zonas de perigos pelos membros inferiores, 2003; e Norma Brasileira Nº 272, (NBR NM 272) – Segurança de Máquinas, Proteções – Requisitos gerais para o projeto e construção de proteções fixas e móveis; entre outros, 2002.

Os resultados obtidos com as inspeções e relativas modificações protetoras nas máquinas indicaram uma diminuição dos riscos no manuseio pelos trabalhadores, as intervenções mecânicas e eletroeletrônicas permitindo que as máquinas se tornassem mais seguras e oferecessem melhores condições de trabalho.

O estudo se apoia, também na oportunidade de fornecer subsídios teóricos para fomentar o planejamento de segurança nas indústrias e demais locais que se utilizam de máquinas e equipamentos manejados por trabalhadores que envolvam algum tipo de risco à vida, caso sejam mal manuseados.

Especificamente, este estudo foca em máquinas de costura, As máquinas de costura são equipamento mais utilizado para costurar sacos nas indústrias de transformação, fechando sacos de 50 Kg. As máquinas de Costura e composta por um cabeçote e diversos componetes, trabalha com fios para costura de algodão e poliéster, dente especial para costura em sacarias grossas e multi-folhadas com abertura lateral onde o seu mecanismo fica inteiramente

exposto, tornando fácil a operação e limpeza, abertura na parte inferior, por onde sai toda a sujeira, evitando assim acúmulo da mesma dentro da máquina prejudicando sua lubrificação e funcionamento.

Vale salientar que os usuários autorizados a operar os equipamentos em questão são os colaboradores que estão lotados no setor de Ensacamento da empresa, para tanto, eles obtiveram treinamento, que teve como base o manual de instrução e Procedimento de Trabalho, referente ao funcionamento do equipamento e sobre as medidas de segurança imprescindíveis a uma operação segura.

A NR12 define referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção que visam garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho aplicáveis desde a concepção das máquinas e equipamentos até o seu desmonte. (CAMISASSA, 2015, p.319).

A Norma Regulamentadora 12 foi elaborada com trabalhadores, empregadores e governo, e posterior apreciação pública, totalmente firmada em normas técnicas, inserida no ordenamento jurídico dia 8 de junho de 1978, trata exclusivamente de Máquinas e Equipamentos, atualizada em 31 de Julho de 2019.

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 à 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. (ABIMAQ, 2017).

2. IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

As máquinas de costura são projetadas para proporcionar uma melhor produção e desempenho na função de vedação dos sacos de açúcar de 50 Kg. Sua estrutura é constituída por máquina de costura acoplado na torre de sustentação dos cabeçotes, motores elétricos, esteiras com estrutura tubular em tubo DIM 2440 de 2", e com fechamento lateral com chapa de aço carbono 1/8". Onde sua rotação é gerada através de Motores elétricos por polias e correias. Os motores trifásicos com potência de 1,5 HP, com tensão de 220/380 (volts), RPM de aproximadamente 1750, modelos 80 e ano de fabricação 01/04/1994.

Os usuários autorizados a operar os equipamentos em questão são os colaboradores lotados no setor de Ensacamento na função de Costurador, onde obtiveram treinamento no

tocante ao funcionamento e medidas de segurança necessárias para uma operação segura. Tal treinamento foi usado como base o manual de instrução e Procedimento de Trabalho.

Essa é à apresentação das máquinas e seus dados, temos abaixo os motores elétricos e as próprias máquinas, ressaltando sempre que trata de dois equipamentos, segue abaixo os dados para conhecimento mais específico de cada uma delas.

Equipamento:	Motor Elétrico	Identificação:	01
Fabricante:	WEG	Modelo:	71
Potência:	0,75 HP	Rotação:	1720 RPM
Tensão:	220/380 (volts)	Localização:	Sala de costura
TAG	01-1096	Data de Fab.	01/04/2000

Maquina de costura			
Equipamento:	Máquina	Identificação:	013
Fabricante:	Matisa	N° Serie:	06/11 R
Modelo:	F.E. 204-1	Data de Fab:	
TAG	13-0001		

Equipamento:	Motor Elétrico	Identificação:	02
Fabricante:	WEG	Modelo:	71
Potência:	0,5 HP	Rotação:	1710 RPM
Tensão:	380 (volts)	Localização:	Sala de costura
TAG	01-0139	Data de Fab.	

Maquina de costura			
Equipamento:	Máquina	Identificação:	013
Fabricante:	Matisa	N° Serie:	06/11
Modelo:	F.E. 204-1	Data de Fab:	
TAG	13-0002		

2.1 CONSTATAÇÕES DOS PROBLEMAS



Figura 1—Máquina de costura antes intervenções
Fonte: Cesar 2020



Figura 2—Máquina de costura antes das intervenções
Fonte: Cesar 2020



Figura 3— Apresenta uma vista frontal do equipamento antes das intervenções
Fonte: Cesar 2020

2.2 IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

Diante das características de acionamento e funcionamento das Maquinas de costura do Ensacamento por correias com motores elétricos e acoplamentos, utilizando o Anexo A da (NBR 14009, 1997), foram identificados os seguintes perigos presentes em sua operação e manutenção:

2.3 PERIGOS MECÂNICOS

Perigo de esmagamento (membros superiores);

Perigo de cisalhamento (membros superiores);

Perigo de corte e/ou danos severos;

Perigo de enroscamento (no acionamento);

2.4 PERIGOS ELÉTRICOS

Perigo de contato de pessoas com partes energizadas (contato direto);

Perigo de contato de pessoas com partes que ficaram energizadas por condições de falha (contato indireto);

Fenômenos eletrostáticos.

2.5 ESTIMATIVA DOS RISCOS

Severidade (gravidade do dano possível)

Diante do exposto anteriormente, os riscos apresentam-se com um grau de severidade alta, visto que a proteção faz-se necessária visando as pessoas, e que, em caso de dano, este será caracterizado por ferimentos ou danos sérios à saúde (normalmente irreversível).

Probabilidade de Ocorrência de Dano

As maquinas de costuras são equipamentos cuja operação necessita de um só colaborador com frequência diária, sendo considerado como uma simples operação. Sua finalidade é costurar sacos de 50 Kg. Equipada com um cabeçote de costura modelos FE-202/1, sua produção é de aproximadamente 18.000 (dezoito mil) sacos de açúcar em 24 (vinte e quatro) horas. Porém sua probabilidade de dano ao colaborador é pouco provável.

A duração da exposição na operação pode ser considerada longa, tendo em vista que um ciclo é contínuo num período de 24 horas, com 03 (três) turnos de operação durante os 07 (sete) dias da semana, por safra.

2.6 AVALIAÇÃO DOS RISCOS

Diante do exposto, podemos avaliar que deveremos trabalhar com medidas de intervenções mecânicas e eletroeletrônicas a fim de mitigar os riscos apresentados, deixando as Máquinas de costura cada vez mais seguras e em melhores condições de operação.

2.7 APRECIACÃO DOS RISCOS

A figura abaixo apresenta o processo interativo para o alcance da segurança retirado da (NBR 14009, 1997), que foi utilizado como orientação para a apreciação dos riscos relacionados às Maquinas de costura.

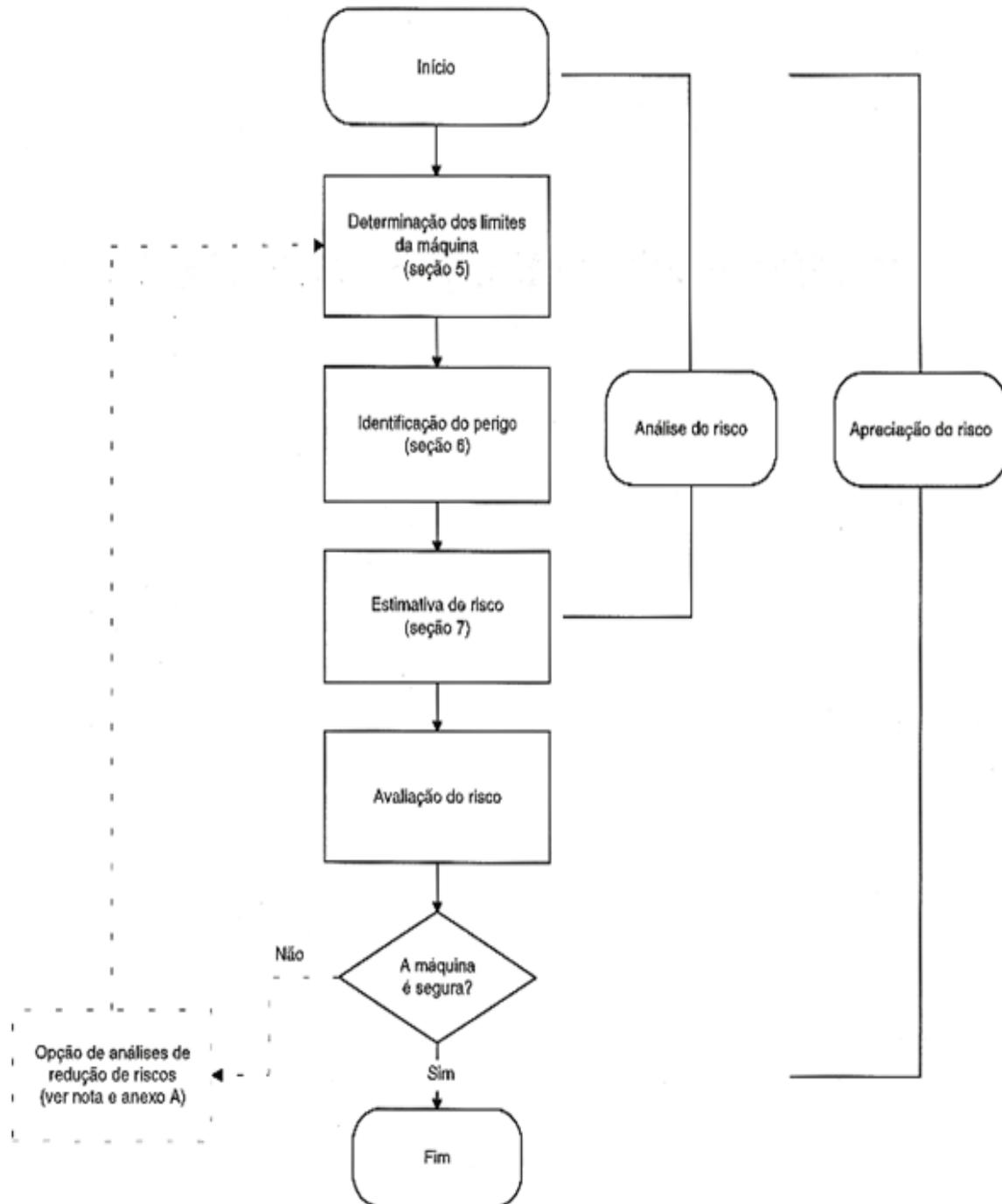


Figura 4– Processo interativo para o alcance da segurança
Fonte: Cesar 2020

3. INTERVENÇÕES (Roteiro e Guia Para Escolha de Proteção)

Para determinar as medidas de proteção necessárias para mitigação dos riscos anteriormente citados, foi utilizado o roteiro para a escolha de proteções de acordo com o número e a localização dos perigos e o guia para ajuda na escolha de proteções contra perigos gerados por partes móveis (NBR NM 272, 2002).

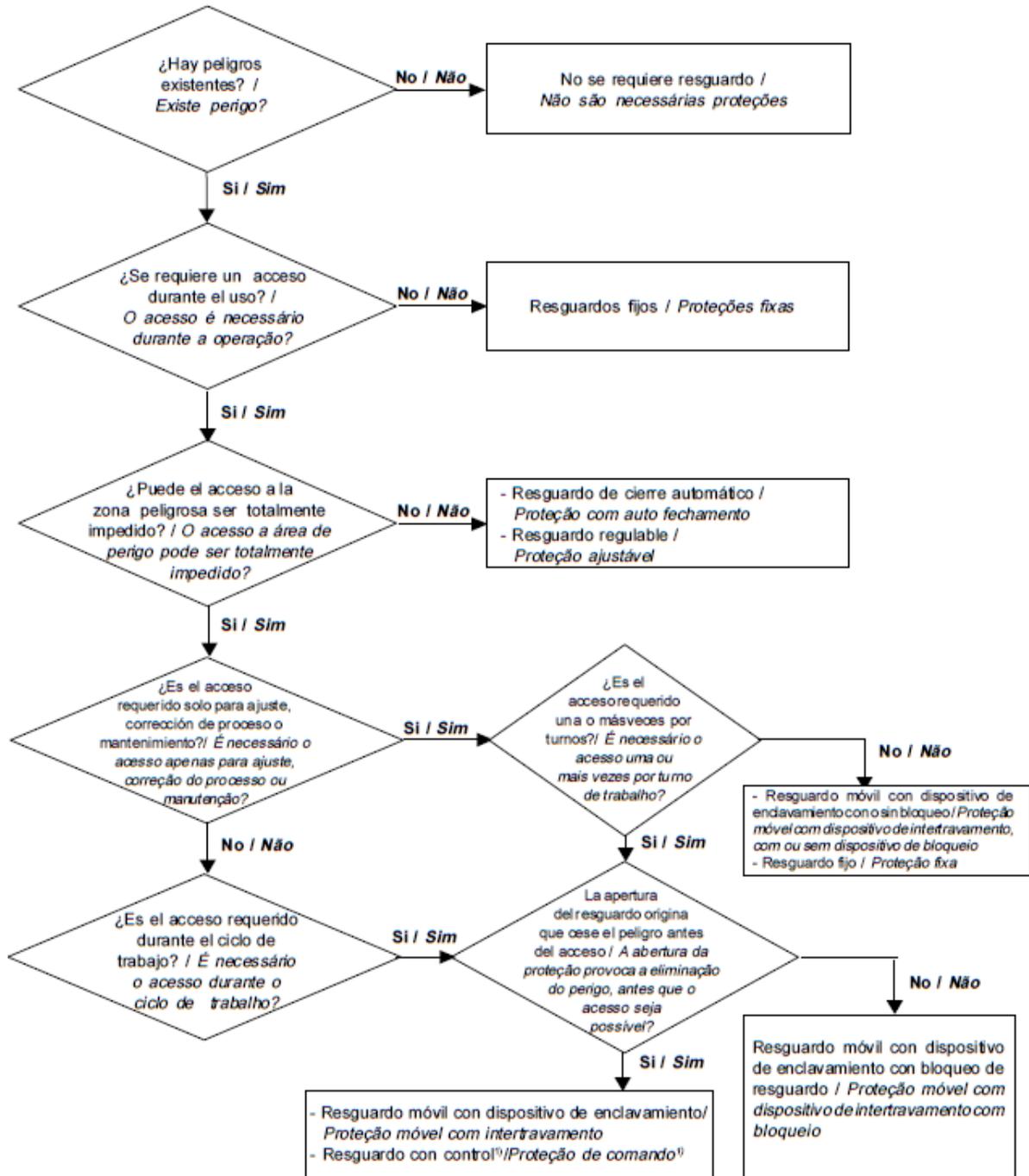


Figura 5– Roteiro para a escolha de proteções de acordo com o número e a localização dos perigos.

Fonte: Cesar 2020

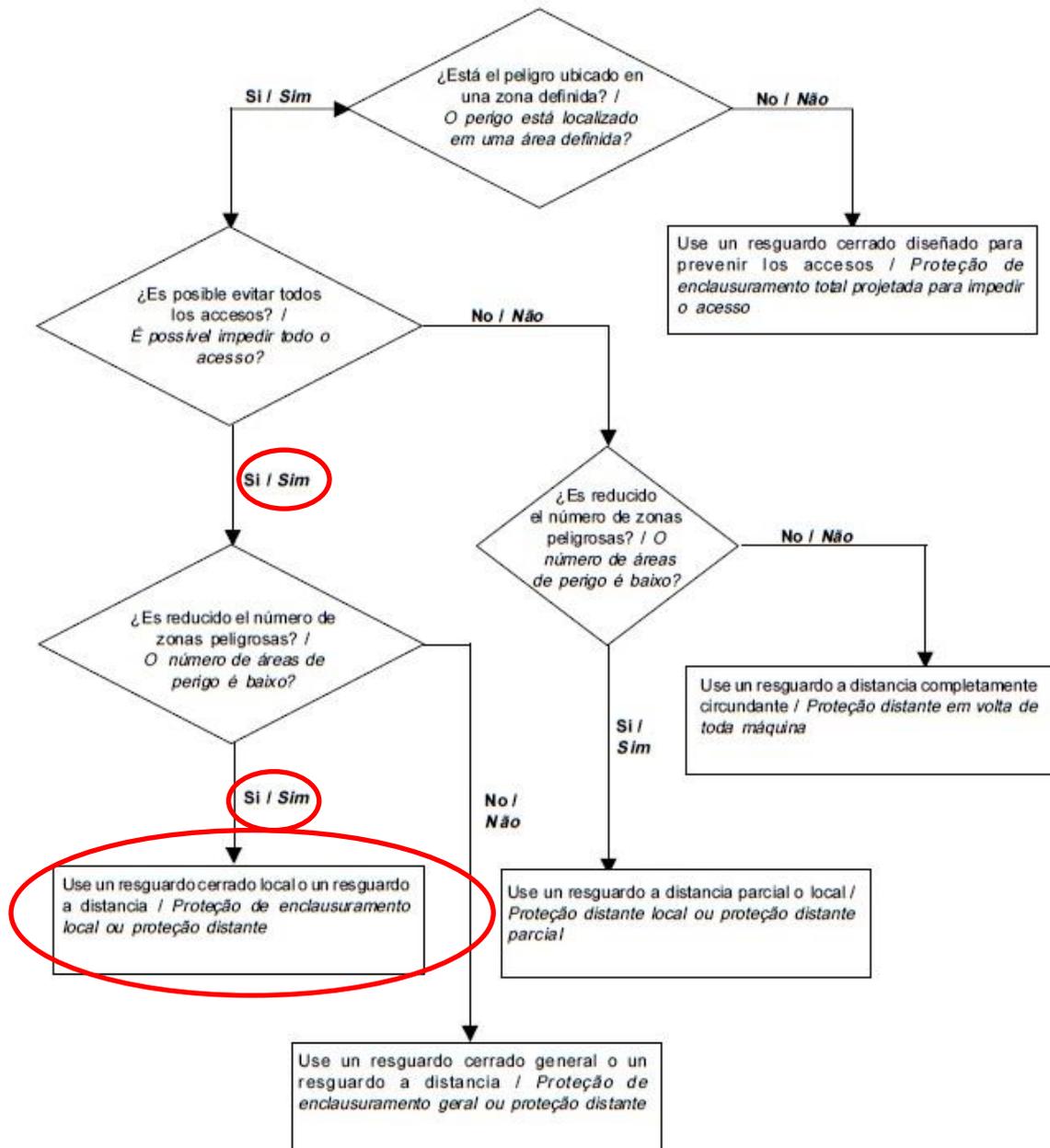


Figura 6– Guia para ajuda na escolha de proteções contra perigos gerados por partes móveis.
Fonte: Cesar 2020

3.1 INTERVENÇÕES MECÂNICAS

Para as proteções das transmissões de forças expostas foram confeccionadas proteções fixas ou móveis com dispositivos de intertravamento (parafusos e porcas), em chapa de aço carbono 2 mm, chapa perfurada de aço carbono micro perfurada 1/8” de espessura, eliminando o risco ao ponto de arrastamento, enroscaamentos e prensagem gerado pelas partes móveis, atendendo ao item 12.38 e 12.38.1 da NR-12/2010. Nesta análise, preocupou-se com o

acesso do operador à zona de perigo, para isto, utilizou-se o roteiro da escolha das proteções fixas nas partes rodantes, seguindo a (NBR NM 272, 2002);

Parte do corpo	Ilustração	Abertura	Distância de segurança s_r		
			fenda	quadrado	circular
Ponta do dedo		$e \leq 4$	≥ 2	≥ 2	≥ 2
		$4 < e \leq 6$	≥ 10	≥ 5	≥ 5
Dedo até articulação com a mão		$6 < e \leq 8$	≥ 20	≥ 15	≥ 5
		$8 < e \leq 10$	≥ 80	≥ 25	≥ 20
		$10 < e \leq 12$	≥ 100	≥ 80	≥ 80
		$12 < e \leq 20$	≥ 120	≥ 120	≥ 120
		$20 < e \leq 30$	$\geq 850^{1)}$	≥ 120	≥ 120
Braço até junção com o ombro		$30 < e \leq 40$	≥ 850	≥ 200	≥ 120
		$40 < e \leq 120$	≥ 850	≥ 850	≥ 850

1) Se o comprimento da abertura em forma de fenda é ≤ 65 mm, o polegar atuará como um limitador e a distância de segurança poderá ser reduzida para 200 mm.

Figura 7– Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo quando utilizada barreiras físicas.

Fonte: NR 12

3.2. MAQUINAS DE COSTURA POSTERIORMENTE ÀS INTERVENÇÕES (PROTEÇÕES MECÂNICAS)



Figura 8– Prot. da Correia de acionamento da maquina de costura.
Fonte: Cesar 2020



Figura 9– Quadro de comando próximo ao operador.
Fonte: Cesar 2020



Figura 10– Vista da proteção entre o motor e maquina.
Fonte: Cesar 2020



Figura 11– Pedaleira de acionamento.
Fonte: Cesar 2020

3.3. INTERVENÇÕES ELÉTRICAS

Cada máquina receberá adequações no aterramento elétrico (itens 12.14 e 12.15 da NR-12,); desarme por acionamento de emergência (item 12.56 da NR-12) e comando de partida e parada (item 12.24 e 12.36 da NR-12). Um quadro de comando acondicionará todos os componentes de segurança e interface operacional do trabalhador. Este quadro remoto ficará próximo do conjunto de acionamento.

Os materiais instalados são leitos e/ou eletrodutos para acomodar os cabos de força entre o painel e o motor. Os condutores elétricos de comando serão de cobre com isolação de PVC 750 V e 70°C de operação contínua com bitola mínima de 1 mm². Os condutores elétricos de força já existentes são de cobre com isolação classe de tensão 0,6/1 kV

dimensionados conforme (Norma Brasileira N° 5410, (NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão e aterramento elétrico, 2004).

A proteção dos circuitos elétricos será feita com disjuntor e relé térmico. Para a interface de comando, teremos Chave de Interrupção (1), Botão de Emergência (1) com duplo contato NF, rele de segurança (1), Fonte de Alimentação 24 VCC (1), Botão Reset (1), Botoeira Liga-Desliga (1) e Contatores Auxiliares (2) de manobra Siemens ou Schmersal, categoria AC-3, de alta confiabilidade operacional. Para maior segurança todos os contatores serão sobre dimensionados com valores de corrente acima de 25% da corrente calculada ou um degrau acima do modelo recomendado pelos fabricantes.

O sistema de aterramento e equipotencialização, item 6.4.1 e 6.4.2 NBR 5410 / 2004, tipo TN-C-S, será feito com malhas de terra de hastes de ferro cobreadas 3000 mm x 5/8' interligadas por cabos de cobre nu meio duro de no mínimo 25 mm² e cabos de interligação de 25 mm². A malha será interligada a uma barra de terra no painel dos acionamentos com cabo de cobre não flexível de 25 mm² nu capa de PVC na cor verde. O quadro de comando terá uma barra de terra para atender as interligações de terra e equipotencialização de modo a garantir a segurança contra choques elétricos. Todos os invólucros metálicos serão aterrados.

A proteção de segurança operacional será feita com quadros remotos localizados próximos dos equipamentos a acionar. Os botões de partida e parada, botão de emergência, botão de reset e sinalização indicativa serão montados na porta do quadro. Ao acionar a o botão de emergência o motor para e só retornará a condição operacional mediante o desbloqueio mecânico do botão e o rearme (reset) do rele de segurança. Em qualquer condição seja por defeito de comando ou falta de energia, a maquina só será ligada após o rele ser rearmado (reset).

Todas as manobras dos dispositivos de segurança serão em 24VCC (item 12.36 da NR-12). Estes quadros acondicionarão o rele de segurança, o botão de emergência com 02 contatos NF para redundância operacional e 02 contatores auxiliares em 24VCC que complementarão a partida e parada das maquinas. Todo o sistema será suprido por uma fonte de corrente contínua em 24VCC e terá uma chave seccionadora de segurança que corta a alimentação do painel com dispositivo de bloqueio para colocação de cadeado. Este sistema elevará a Categoria de Segurança para o nível 04.

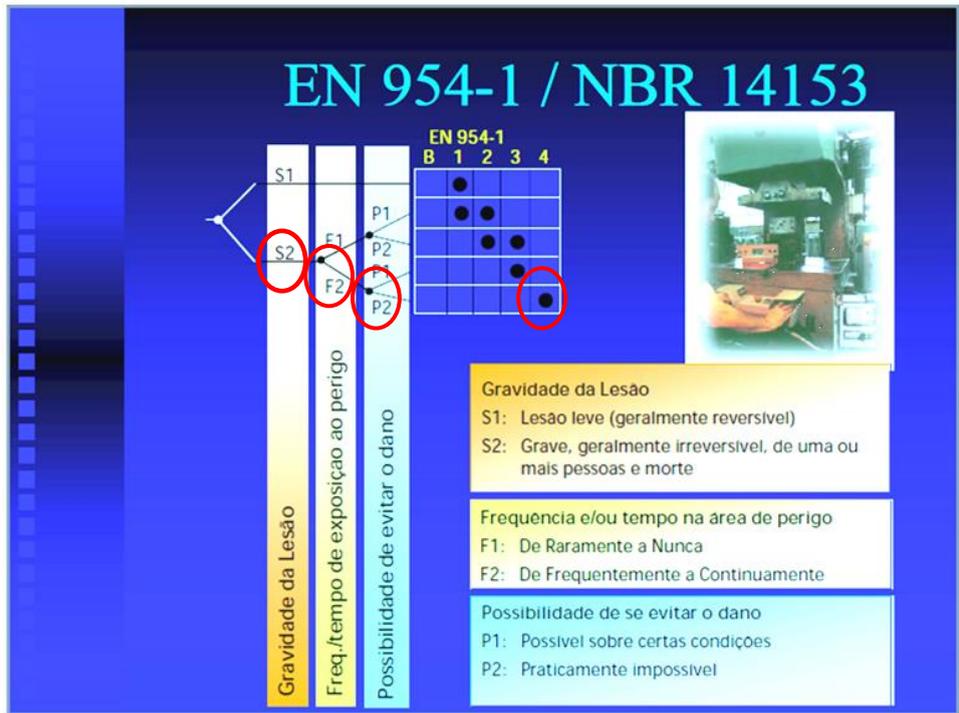


Figura 12– Determinação da categoria de segurança
Fonte: NBR 14153

EN 954-1 / NBR 14153

Categoria	Resumo dos Requisitos	Comportamento do Sistema	Princípios
B	O controle deve ser projetado de forma a suportar as influências/ consequências esperadas	Uma falha pode levar à perda da função de segurança	Caracteriza-se principalmente pela seleção de componentes.
1	Deve-se cumprir os requisitos da Cat.B; princípios e componentes de segurança testados devem ser usados	Uma falha pode levar à perda da função de segurança mas a probabilidade de ocorrência é baixa.	
2	Deve-se cumprir os requisitos da Cat.B; as funções de segurança devem ser testadas pelo sist. de controle, com intervalos de tempo adequados.	Uma falha pode levar à perda da função de segurança, que é detectada na próxima verificação.	Caracteriza-se principalmente pela estrutura de controle.
3	Deve-se cumprir os requisitos da Cat. B. Um falha única não causa a perda da função de segurança.	A função de segurança permanece ativa quando uma falha única ocorre. Somatória de falhas pode levar a perda da função de segurança.	
4	Deve-se cumprir os requisitos da Cat.B. A falha individual deve ser identificada quando da próxima atuação da função de segurança	A função de segurança permanece ativa quando uma falha única ocorre. Falhas são detectadas para prevenir uma perda da função de segurança.	

Figura 13– Resumo dos requisitos por categorias, Mostrando os requisitos requeridos para adequação.
Fonte: NBR 14153

3.4. MAQUINAS DE COSTURA POSTERIORMENTE ÀS INTERVENÇÕES ELÉTRICAS



Figura 14– Botões de partida e parada, botão de emergência, botão reset, reles de segurança, comando de partida e parada, chave de segurança c/ bloqueio, contadores auxiliares e disjuntores termomagnéticos
Fonte: Cesar 2020



Figura 15– Quadro de comando próximo ao operador.
Fonte: Cesar 2020



Figura 16– Eletrodutos para acomodar os cabos de força entre o painel e o motor.
Fonte: Cesar 2020



Figura 17– Sistema de aterramento e equipotencialização.
Fonte: Cesar 2020

Com as intervenções realizadas visa atender ao item **10.2.1 da NR-10** “Em todas as intervenções em instalações elétricas devem ser adotadas medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais, mediante técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho” como também determina a **NR 12.39** “Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender aos seguintes requisitos”:

- a) Ter categoria de segurança conforme prévia análise de riscos prevista nas normas técnicas oficiais vigentes;
- b) Estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado;

3.5. ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO

ANTES

Perigo	Risco	PO	FE	GS	NP	RAMq	Classificação de risco
1	Arrastamento e aprisionamento	2	4	2	1	16	Baixo, porém significativo (2).
2	Mutilação e trauma	8	4	6	1	192	Alto (3)
3	Choque elétrico	0,0333	5	15	1	2,5	Insignificante (1)

DEPOIS

Perigo	Risco	PO	FE	GS	NP	RAMq	Classificação de risco
1	Arrastamento e aprisionamento	0,0333	4	2	1	0,3	Insignificante (1).
2	Mutilação e trauma	0,0333	4	6	1	0,7	Insignificante (1).
3	Choque elétrico	0,0333	5	15	1	2,5	Insignificante (1).

Legenda:

PO	Probabilidade de Ocorrência.
FE	Frequência de Exposição.
GS	Grau de severidade.
NP	Número pessoas expostas ao risco.
RAMq	Categorização dos riscos e tempo para as intervenções.

4. RECOMENDAÇÕES:

Segue abaixo as recomendações listadas para melhorias em modificações futuras dos equipamentos, em manutenções corretivas e preventivas.

Os maquinários passaram por diversas mudanças e melhorias, mas é necessário que sempre atentarmos para melhoria e condição segurança dos colaboradores envolvidos, seguindo;

- Em virtude do grande número de mudanças realizadas para adequação de segurança da máquina devem-se ser criados e revisados todos os procedimentos de operação e manutenção da mesma levando em consideração os itens modificados.
- Todos os equipamentos apesar de aprovado pelo Profissional Habilitado devem ser sempre inspecionados visualmente antes de sua utilização, bem como fazer manutenção preventiva dos equipamentos conforme manda o manual do fabricante.

- Nunca deve-se abrir ou operar o equipamento de segurança sem autorização e treinamento adequados.
- Nos planos de manutenção devem constar atividades que considerem os equipamentos de proteção instalados.

Diante do exposto, segue abaixo as regulamentações para melhoria dos procedimentos operacionais, como também, gerenciamento e acompanhamento conforme a Norma Regulamentadora 12.

NR	Descrição
12.130.1	Os procedimentos de trabalho e segurança não podem ser as únicas medidas de proteção adotadas para se prevenir acidentes, sendo considerados complementos e não substitutos das medidas de proteção coletivas necessárias para a garantia da segurança e saúde dos trabalhadores.
12.131	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.
12.132	Os serviços em máquinas e equipamentos que envolvam risco de acidentes de trabalho devem ser planejados e realizados em conformidade com os procedimentos de trabalho e segurança, sob supervisão e anuência expressa de profissional habilitado ou qualificado, desde que autorizados.
12.132.1	Os serviços em máquinas e equipamentos que envolvam risco de acidentes de trabalho devem ser precedidos de ordens de serviço– OS – específico, contendo, no mínimo: a) a descrição do serviço; b) a data e o local de realização; c) o nome e a função dos trabalhadores; e d) os responsáveis pelo serviço e pela emissão da OS, de acordo com os procedimentos de trabalho e segurança.

5. CONCLUSÃO

Após finalizarmos as intervenções mecânicas e elétricas, reduzimos os riscos classificados qualitativamente nas avaliações feitas, proporcionamos para seus operadores e colaboradores próximo aos equipamentos uma maior segurança.

O seguir da Norma Regulamentadora 12 e as NBR citadas, nós proporciona em total condição torna os equipamentos seguros.

Acompanhamos os operadores na operação das máquinas após as intervenções e verificamos que foram reduzidos ao mínimo os riscos por choque elétricos, acidentes mecânicos, ou por movimento indevido no hábito de operação. Também constatamos que as falhas e manutenções foram reduzidas.

REFERÊNCIAS

ABIMAQ - Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos, Princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores, São Paulo, 2017.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR NM 213: Segurança de máquinas - Conceitos fundamentais, princípios gerais de projeto Parte 1: Terminologia básica e metodologia, Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

_____ **NORMA BRASILEIRA N° 14009** - Segurança de Máquinas: Princípios para apreciação de risco, Rio de Janeiro: ABNT, 1997

_____ **NORMA BRASILEIRA N° 14121**, - Metodologia HRN: Classificação e apreciação de riscos, Rio de Janeiro: ABNT, 1998.

_____ **NORMA BRASILEIRA N° 14153** – (NBR 14153) - Segurança de Máquinas: Partes de sistema de comandos relacionado à segurança e Princípios gerais para projeto, Rio de Janeiro: ABNT, 2013

_____ **NORMA BRASILEIRA N° 13852** – (NBR NM ISO 13852) - Segurança de Máquinas: Distância de segurança para impedir o acesso a zonas de perigos pelos membros superiores, Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

_____ **NORMA BRASILEIRA N° 13853** – (NBR NM ISO 13853) - Segurança de Máquinas: Distância de segurança para impedir o acesso a zonas de perigos pelos membros inferiores, Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

_____ **NORMA BRASILEIRA N° 13854**, – (NBR NM ISO 13854) - Segurança de Máquinas: Folgas mínimas para evitar esmagamento de partes do corpo humano, Rio de Janeiro: ABNT, 2003

_____ **NORMA BRASILEIRA N° 272** – (NBR NM 272) – Segurança de Máquinas: Proteções – Requisitos gerais para o projeto e construção de proteções fixas e móveis, Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

_____ **NORMA BRASILEIRA N° 273** – (NBR NM 273) - Segurança de Máquinas: Dispositivos de Inter travamento associados a proteções – princípios para projeto e seleção, Rio de Janeiro: ABNT, 2002

_____ **NORMA BRASILEIRA Nº 5410** – (NBR 5410) - Instalações elétricas de baixa tensão e aterramento elétrico, Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

_____ **NORMA BRASILEIRA Nº 60898** - (NBR NM 60898) - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares IEC 60898:1995, MOD, Rio de Janeiro: ABNT, 1998

_____ **NORMA BRASILEIRA Nº 13248** – (NBR 13248) – Condutores elétricos, Rio de Janeiro: ABNT, 2014.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-10: Segurança em serviços e instalações industriais.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-12: Segurança no Trabalho em máquinas e equipamentos.

CAMISASSA, Mara Queiroga – Segurança e saúde no trabalho – Rio de Janeiro, 2015.