



FACULDADE TRÊS MARIAS
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO
TRABALHO

PROTEÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS – NR 12: SUA
APLICAÇÃO EM PRENSAS HIDRÁULICAS

Aluno: Glauber Gilberto Veloso da Silva¹

Orientadora: Prof^a. Ma. Fernanda Gabriela Gadelha Romero²

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados da vistoria a título de segurança que foi realizada nas prensas hidráulicas na Unidade Fabril de uma Usina 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. Prensas Hidráulicas. NR - 12. Proteção.

¹ Graduado em Engenharia Ambiental pela Faculdade Internacional da Paraíba (FPB) e Pós-Graduando no Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Três Marias (FTM). E-mail: glauberveloso2013@gmail.com

² Mestra. Professora.

1 INTRODUÇÃO

A base deste artigo está fundamentada nos resultados obtidos através de uma vistoria realizada, a título de segurança, nos equipamentos das prensas hidráulicas da Unidade Fabril 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 e quantitativa, 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; a NBR 14009 – Segurança de Máquinas: Princípios para apreciação de risco; NBR 14121 – Metodologia HRN: Classificação e apreciação de riscos; a NR 10 – Segurança em instalações e serviço em eletricidade. A NBR NM ISO 13852 – Segurança de Máquinas: Distância de segurança para impedir o acesso a zonas de perigos pelos membros superiores; NBR NM ISO 13853 – Segurança de Máquinas: Distância de segurança para impedir o acesso a zonas de perigos pelos membros inferiores; e NBR NM 272 – Segurança de Máquinas: Proteções – Requisitos gerais para o projeto e construção de proteções fixas e móveis; entre outros. 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 no manuseio das prensas hidráulicas, que são equipamentos planejados para promover a prensagem do bagaço para a retirada do caldo sem perda no processo de análise. No entanto, esse tipo de máquina oferece alguns riscos de manuseio entre eles: esmagamento e prensagem de membros superiores humanos, o que carece de extremada cautela de quem a utiliza. Por isso, a preocupação com a proteção dos equipamentos, no intuito de manter a vida daqueles que fazem uso delas.

Vale salientar que os usuários autorizados a operar os equipamentos em questão são os colaboradores que estão lotados no setor de Laboratório de Sacarose 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 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 17 de dezembro de 2010, recebe constantes ajustes da Comissão Nacional Tripartite Temática – CNTT.

Na NR-12 estão instituídas condições gerais empregadas em quaisquer tipos de máquina, nela encontramos pré-requisitos que coagem o fabricante a promover a apreciação dos riscos para o trabalhador. Nesta apreciação estão inclusas riscos com o transporte, com a montagem, a inspeção, a utilização e com a desativação de máquinas nacionais e importadas. Nenhum equipamento fora dos padrões estabelecidos pela NR12 pode ser comercializado.

De acordo com a NR-12, no item 12.4, “são consideradas medidas de proteção a ser adotadas nessa ordem de prioridade: medidas de proteção coletiva; medidas administrativas ou de organização do trabalho; e medidas de proteção individual”.

A Prensa Hidráulica é um equipamento mais utilizado para extração de caldo na indústria de transformação, é feita uma pesagem de 500 g (quinhentos gramas), com tolerância de, mais ou menos, 0,5 g (cinco decigramas), da amostra final, homogeneizada mecanicamente, será feita em balança semi-analítica, eletrônica e com saída para impressora e/ou registro magnético, com resolução máxima de 0,1 g (um decigrama). O material restante servirá como contra prova, não podendo ser desprezado, até que sejam concluídas as leituras de brix e de pol. A extração do caldo, e a pesagem do bagaço úmido e as leituras de brix e de pol devem ocorrer imediatamente após a desintegração e homogeneização das amostras. O caldo será extraído em prensa hidráulica com pressão mínima e constante de 24,5 MPa (vinte e quatro mega-pascal e cinco décimos), correspondente à 250 kgf/cm² (duzentos e cinquenta quilogramas-força por centímetro quadrado), sobre a amostra, durante 1 min (um minuto). A potência a ser fornecida é externa por dois **motores elétricos** que fica localizado na parte externa do prédio do Laboratório que será descrito abaixo com todas as intervenções Mecânicas e Elétricas.

Este trabalho tem como objetivo realizar 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. Para isso, é necessário analisar quais riscos são oferecidos pelo equipamento, identificar quais proteções melhor se aplicam as situações, bem como, avaliar a efetividade das intervenções aplicadas.

2 APRECIACÃO DAS NORMAS DE SEGURANÇA PARA A DETERMINAÇÃO DAS MEDIDAS DE PROTEÇÃO

Para determinar as medidas de proteção necessárias para mitigação dos riscos inerentes a atividade com prensas hidráulicas, foi utilizado o roteiro para a escolha de proteções de acordo com o número e a localização dos perigos (**Fig. 2**) e o guia para ajuda na escolha de proteções contra perigos gerados por partes móveis (**Fig. 3**) (NBR NM 272, 2002).

O desenho abaixo apresenta uma vista lateral e frontal do equipamento: (**Fig. 1**).

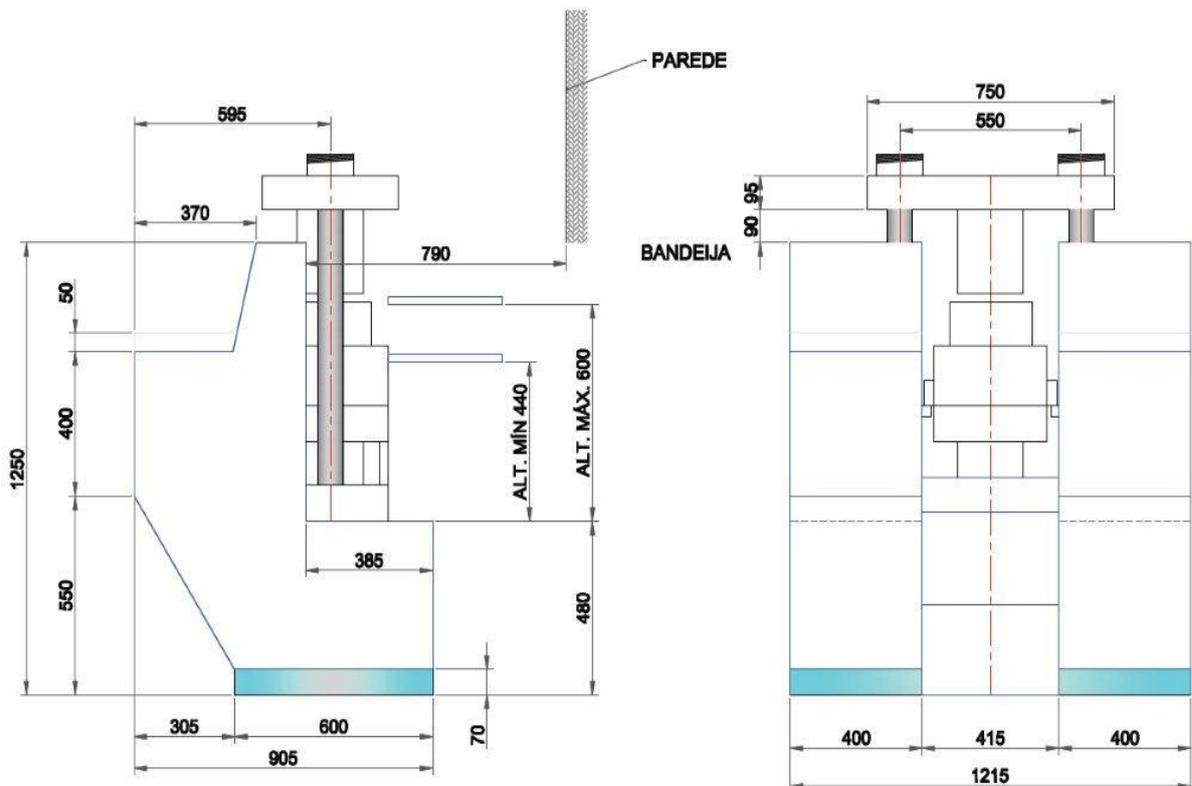
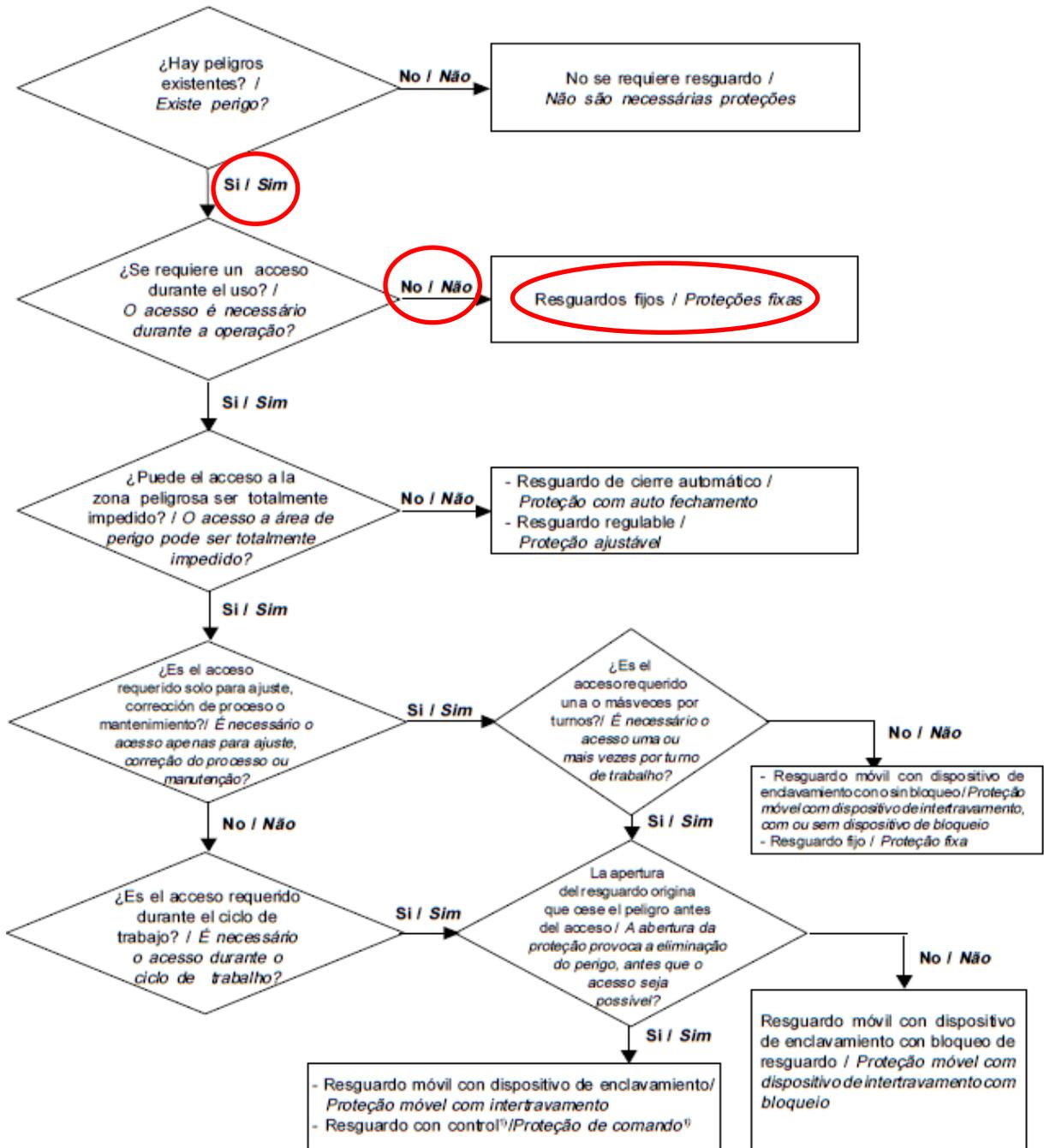


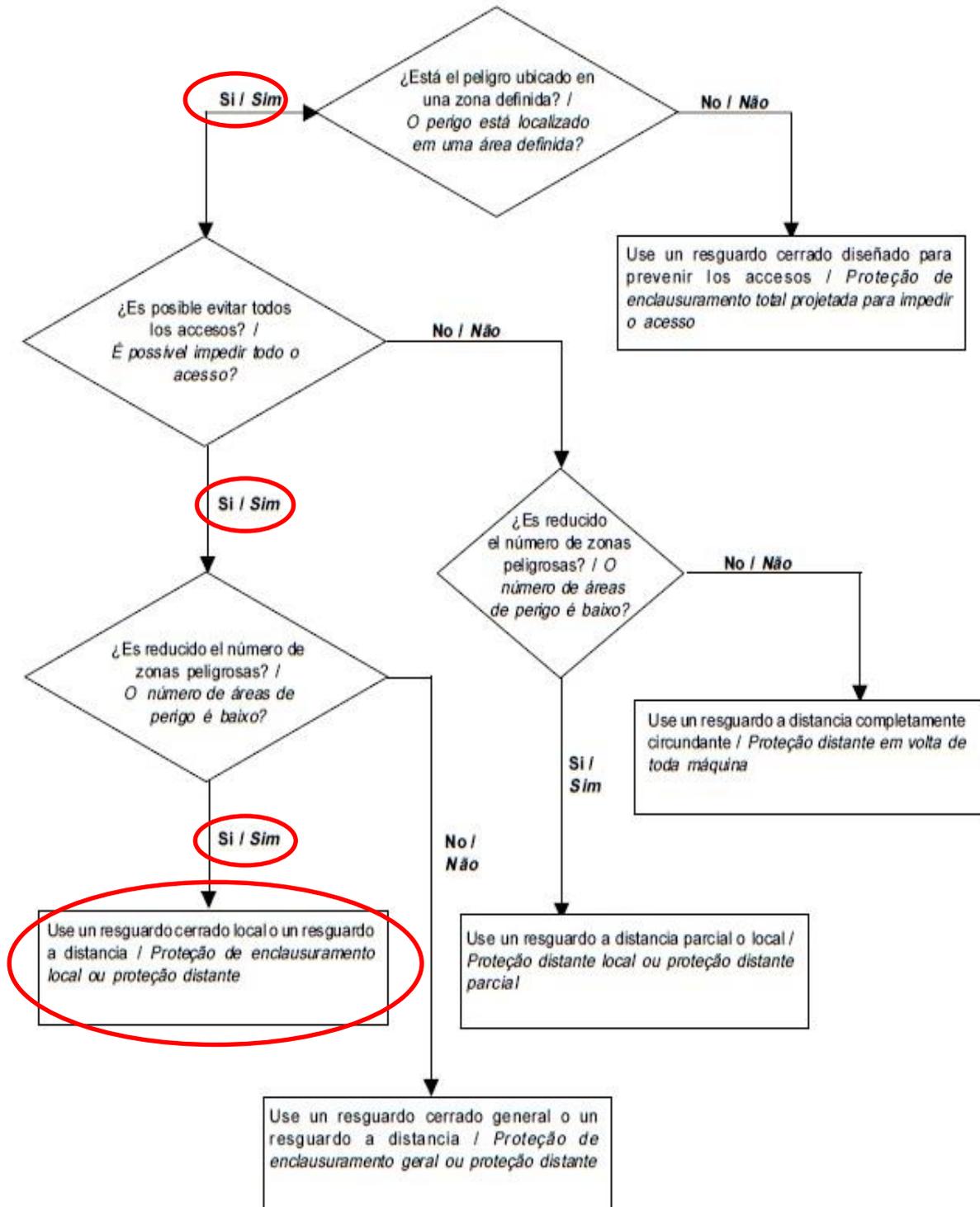
Figura 01 – Planta de uma prensa hidráulica. **Fonte:** Arquivo Pessoal.

Figura 2 – Fluxograma do roteiro para a escolha de proteções de acordo com o número e a localização dos perigos.



Fonte: (NBR NM 272, 2002).

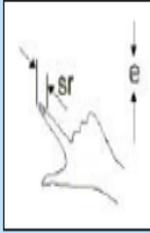
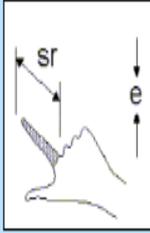
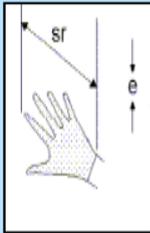
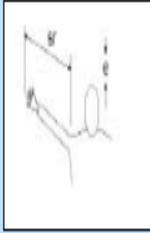
Figura 3- Fluxograma do guia para a escolha de proteções contra perigos gerados por partes móveis.



Fonte: (NBR NM 272, 2002).

Distâncias de segurança para impedir o acesso às zonas de perigo pelos membros superiores (dimensões em milímetros- mm) (**Quadro I**).

QUADRO I - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo quando utilizada barreiras físicas.

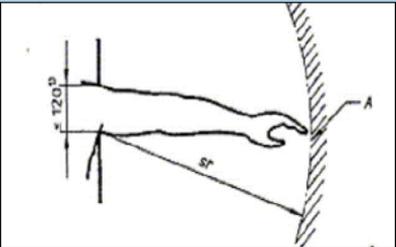
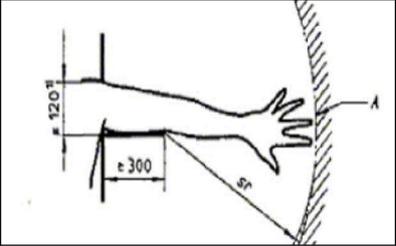
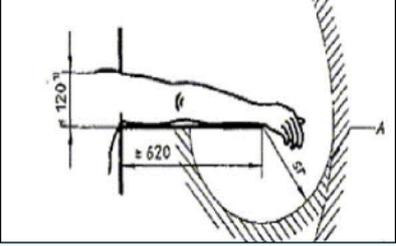
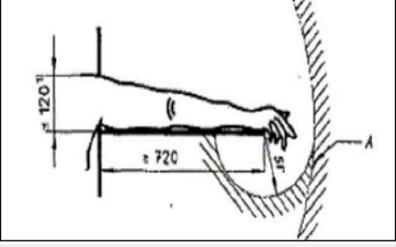
Parte do Corpo	Ilustração	Abertura	Distância de Segurança sr		
			Fenda	Quadrado	Circular
Ponta do dedo		$e \leq 4$	≥ 2	≥ 2	≥ 2
		$4 < e \leq 6$	≥ 10	≥ 5	≥ 5
Dedo até articulação com a mão	 	$6 < e \leq 8$	≥ 20	≥ 15	≥ 5
		$8 < e \leq 10$	≥ 80	≥ 25	≥ 20
		$10 < e \leq 12$	≥ 100	≥ 80	≥ 80
		$12 < e \leq 20$	≥ 120	≥ 120	≥ 120
		$20 < e \leq 30$	$\geq 850^*$	≥ 120	≥ 120
Braço até junção com ombro		$30 < e < 40$	≥ 850	≥ 200	≥ 120
		$40 < e < 120$	≥ 850	≥ 850	≥ 850

* 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.

Fonte: ABNT NBR NM-ISO 13852.

Distâncias de segurança para impedir o acesso às zonas de perigo pelos membros superiores (dimensões em milímetros- mm).

QUADRO II - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo quando utilizada barreiras físicas.

Limitação do movimento	Distância de segurança sr	Ilustração
Limitação do movimento apenas no ombro e axila	> 850	
Braço apoiado até o cotovelo	> 550	
Braço apoiado até o punho	> 230	
Braço e mão apoiados até a articulação dos dedos	> 130	

A: faixa de movimento do braço

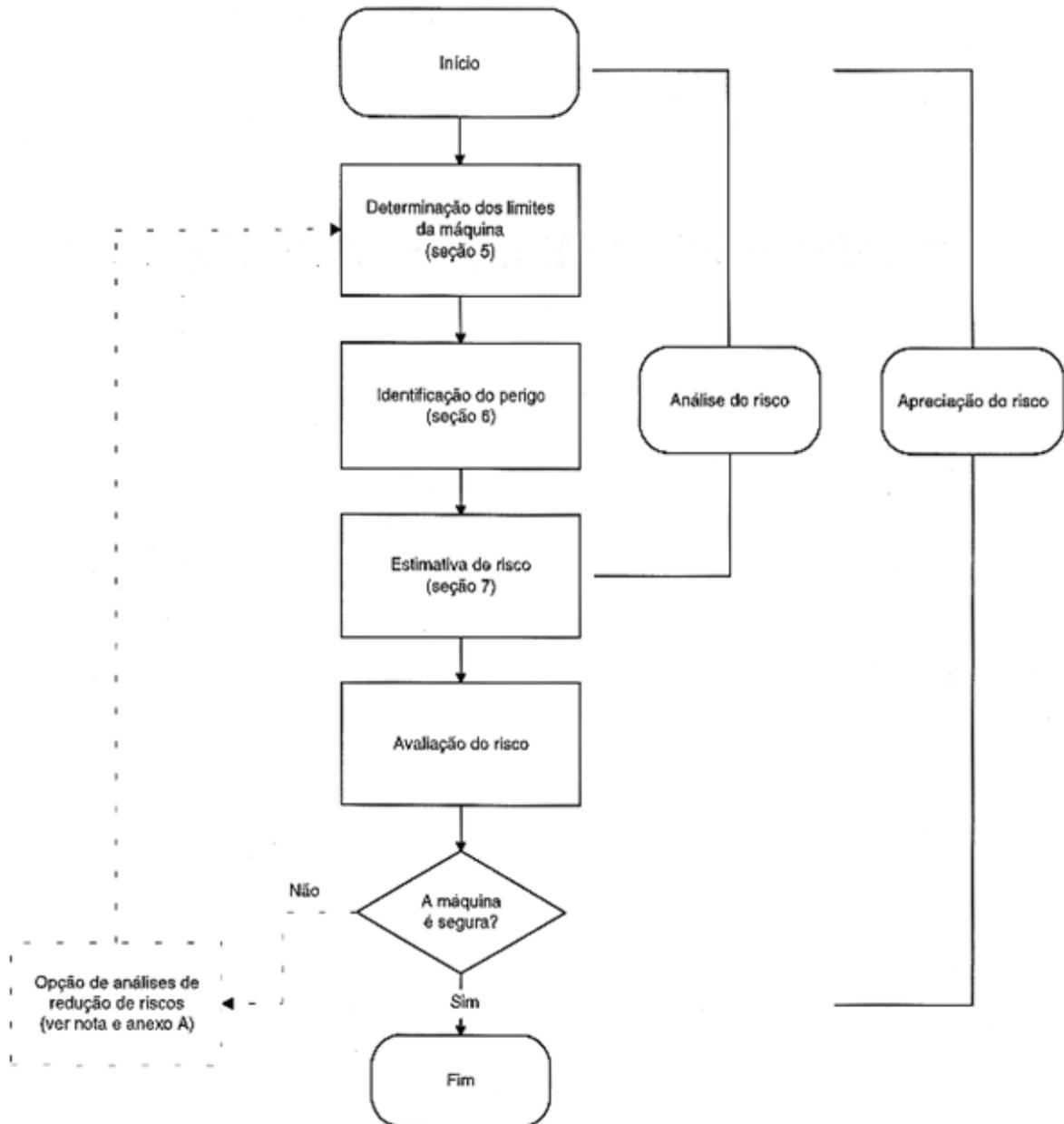
' diâmetro de uma abertura circular, lado de uma abertura quadrada ou largura de uma abertura em forma de fenda.

Fonte: ABNT NBR NM-ISO 13852

2.1 APRECIACÃO DOS RISCOS

A figura seguinte (**Fig. 4**) apresenta o processo interativo para o alcance da segurança retirado da NBR 14009, que foi utilizado como orientação para a apreciação dos riscos relacionados às prensas hidráulicas existentes na Usina.

Figura 4 – Fluxograma do processo interativo para o alcance da segurança.



2.2 IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

Perante as características de acionamento e funcionamento dos equipamentos das prensas hidráulicas por prensagem, esmagamento através de pistão, utilizando o Anexo A da NBR 14009:1997, foram identificados os seguintes perigos relacionados ao procedimento de operação e manutenção:



Figura 5– Prensa Hidráulica antes das intervenções. Fonte: Arquivo Pessoal.

2.2.1 PERIGOS MECÂNICOS: Perigo de esmagamento (membros superiores); Perigo de cisalhamento (membros superiores); Perigo de corte e/ou danos severos; Perigo de enroscamento (nos acionamentos). (NBR 14009:1997).

2.2.2 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. (NBR 14009:1997).

A partir da análise e compreensão dos riscos associados aos perigos acima descritos serão avaliados os critérios de severidade e probabilidade de ocorrência do dano.

Severidade (gravidade do dano possível): 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). (NBR 14009:1997).

Probabilidade de Ocorrência de Dano: As prensas hidráulicas são equipamentos cuja operação necessita de um só colaborador para operação e sua frequência é constante em termos de minutos. As prensas tem a finalidade de extrair o caldo para análises de teor de sacarose tendo em vista que o processo de prensagem dura aproximadamente 01 (um) minuto, são feitas uma média de 400 amostra num período de 24 horas. (NBR 14009:1997).

Apesar das máquinas não estarem de acordo com algumas normas vigentes antes das intervenções, não existiram históricos de acidentes, visto que para todas as atividades de operação e manutenção houve treinamento específico para este fim.

2.3 AVALIAÇÃO DOS RISCOS

Diante do exposto, avaliou-se que se deve trabalhar com medidas de intervenções mecânicas e eletroeletrônicas com a finalidade de mitigar os riscos apresentados, deixando as Prensas Hidráulicas ainda mais seguras e em melhores condições de operação. De acordo com a metodologia de apreciação de risco conforme NBR 14121 utilizou-se esta ferramenta, a fim de quantificar e graduar o risco associado aos equipamentos antes e depois das intervenções.

QUADRO III - CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS

CLASSIFICAÇÃO E APRECIACÃO DE RISCOS – METODOLOGIA HRN (ISO 14.121-1:2007)							
Probabilidade de ocorrência (PO)		Frequência de exposição (FE)		Grau de severidade (GS)		Número pessoas expostas ao risco (NP)	
0,0333	Quase impossível	0,5	Anualmente	0,1	Arranhão / contusão leve	1	1 – 2 pessoas
1	Altamente improvável	1	Mensalmente	0,5	Dilaceração / doenças moderadas	2	3 – 7 pessoas
1,5	Improvável	1,5	Semanalmente	2	Fratura / enfermidade leve	4	8 – 15 pessoas

2	Possível	2	Diariamente	4	Fratura / enfermidade grave	8	16 – 50 pessoas
5	Alguma chance	4	Em termos de hora	6	Perda de um membro / olho	12	Mais de 50 pessoas
8	Provável	5	Constantemente	10	Perda de dois membros / olhos		–
10	Muito provável		–	15	Fatalidade		–
15	Certo		–		–		–

Fonte: (NBR-ISO 14.121-1:2007).

QUADRO IV - AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

CATEGORIZAÇÃO DOS RISCOS E TEMPO PARA AS INTERVENÇÕES				
RAM q	RISCO	CATEGORIA	INTERPRETAÇÃO	INTERVENÇÃO
0-5	Insignificante	1	Oferece risco muito baixo para a saúde e segurança	Desnecessário
5-50	Baixo, porém significativo	2	Contém riscos necessários para implementação de medidas de controle de segurança	Em até um ano
50- 500	Alto	3	Oferece possíveis riscos, necessitam que sejam utilizadas medidas de controle urgentemente	Em até três meses
Acim a de 500	Inaceitável	4	É inaceitável manter a operação do equipamento na situação em que se encontra	Imediata

Fonte: (NBR-ISO 14.121-1:2007).

2.3.1 ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO ANTES DAS INTERVENÇÕES ELÉTRICAS E MECÂNICAS

Perigo	Risco	PO	FE	GS	NP	RAMq	Classificação de risco
1	Esmagamento, mutilação e corte.	8	5	6	1	240	Alto (3)
2	Choque elétrico	10	5	15	1	750	Inaceitável (4)

Fonte: (NBR-ISO 14.121-1:2007).

2.3.2 ESTUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO APÓS AS INTERVENÇÕES ELÉTRICAS E MECÂNICAS

Perigo	Risco	PO	FE	GS	NP	RAMq	Classificação de risco
1	Esmagamento, mutilação e corte.	0,0333	5	6	1	1	Insignificante (1)
2	Choque elétrico	0,0333	5	15	1	2,5	Insignificante (1)

Fonte: (NBR-ISO 14.121-1:2007).

Nestas duas avaliações, os graus de riscos encontrados foram classificados e quantificados com intervenções elétricas e mecânicas na busca de minimizar os riscos existentes. E, notadamente, os riscos foram amenizados após as intervenções devidas.

3 A NR 12 APLICADA ÀS PRENSAS HIDRÁULICAS

Para um melhor desempenho das funções, e relativas intervenções de segurança a máquina recebeu algumas modificações de cunho mecânico e elétrico, como será apresentado a seguir:

3.1 PROTEÇÕES MECÂNICAS

- a) Para as proteções contra os riscos gerados pelas prensas, foram confeccionadas telas fixas ou móveis para zona de prensagem em chapa de aço inox tipo moeda medindo (45x36 cm), com dispositivos de intertravamento, eliminando o risco ao ponto de prensagem, mutilação e corte 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 de prensagem, seguindo a NBR NM 272;



Figura 6: Prensas hidráulicas posteriormente às intervenções aplicadas. **Fonte:** Arquivo Pessoal

3.2 INTERVENÇÕES ELÉTRICAS

As 02 Prensas receberão adequações contra choques elétricos (itens 12.14 e 12.15 da NR-12), desarme por acionamento de emergência (item 12.56 da NR-12), desarme por abertura da porta e comando de partida e parada (item 12.24 da NR-12). As instalações atuais de comando e proteção serão modificadas para acomodar os novos componentes de segurança do trabalhador. Será reaproveitado painel atual da prensa para acomodar os novos componentes de interface: os botões de emergência, o botão de reset, os botões de partida e parada. Serão mantidos os comandos simultâneos bi manual. O monitoramento da segurança será feito por um sensor magnético de segurança aplicado a barreira física e os reles de segurança.

Utilizamos eletrodutos de PVC rígido antichama de diâmetro mínimo de $\frac{3}{4}$ " sobrepostos às paredes e afixados com abraçadeiras metálicas. As derivações e passagens de condutores foram feitas através de condutes de sobrepor. Os condutores elétricos de força já existentes são de cobre com isolamento de PVC classe de tensão 0,6/1 kV dimensionados conforme NBR 5410 2004.

A proteção dos circuitos elétricos foi feita com disjuntores termomagnéticos de caixa moldada. Siemens, Steck ou WEG categoria A. Os contatores auxiliares de manobra são Siemens, WEG, Schmersal ou Schneider, categoria AC-3, de alta confiabilidade operacional. Os reles de segurança SCHMERSAL. Para maior segurança todos os contatores serão sobre dimensionados em valores de corrente acima de 25% da corrente calculada ou um degrau acima dos modelos recomendados pelos fabricantes. (Figs. 7 e 8).



Figuras 7 e 8: Botões de partida e parada, botão de emergência, botão reset e comandos bi manual (simultâneo); e Sensor magnético de segurança para desarme. **Fonte:** Arquivo Pessoal.

3.2.1 ATERRAMENTO

O sistema de aterramento e equipotencialização, item 6.4.1 e 6.4.2 NBR 5410 / 2004, tipo TN-S, será feito com malhas de terra de hastes de ferro cobreadas 3000 mm x 5/8' interligadas por cabos de cobre nu de no mínimo 25 mm². A malha será interligada a uma barra de terra no painel dos acionamentos para onde convergirão todas as interligações de terra e equipotencialização dos quadros e/ou painéis de comando e proteção. Os quadros, motores e demais equipamentos terão seus invólucros metálicos interligados com condutores de equipotencialização. (Figs. 9 e 10).



Figuras 9 e 10: Sistema de aterramento e equipotencialização e quadro de comando elétrico. **Fonte:** Arquivo Pessoal.

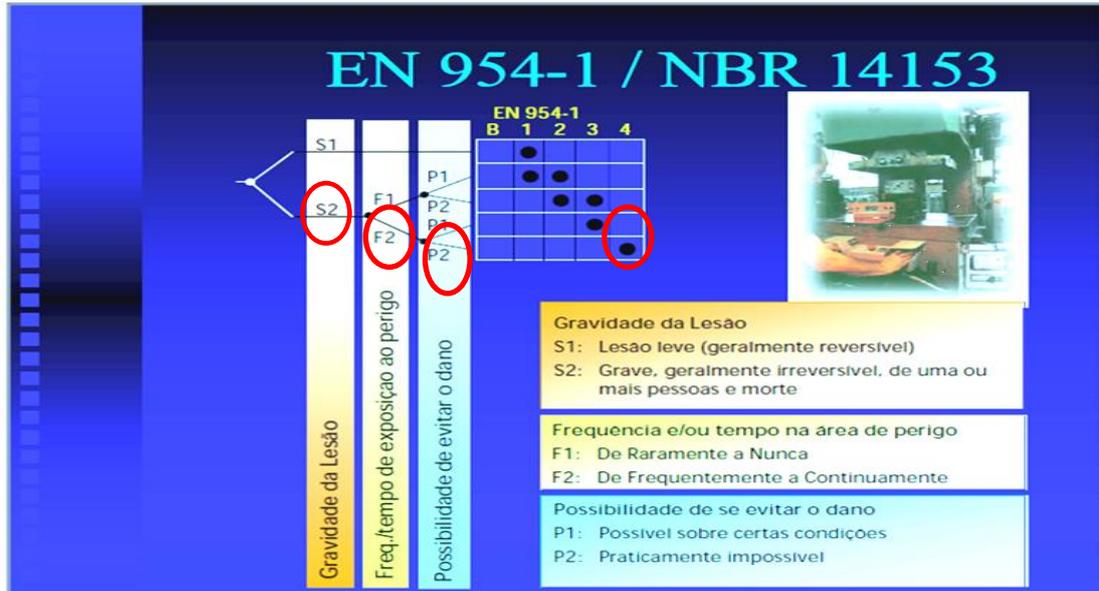
3.3 FUNCIONAMENTO

A proteção de segurança operacional será com quadros adicionais que abrigarão os componentes de segurança para operação, reles, fontes, contadores e proteção. Os botões de parada e botões de emergência das prensas serão mantidos. A barreira física de acesso à área de prensagem conterá um sensor de segurança para desarme, caso seja removida. Os dispositivos de controle e monitoramento de parada, emergência e sensores serão em 24VCC. O sistema de comando de emergência, partida e parada terá uma interface com contadores auxiliares em 24VCC para atender a NR-12 item 12.36. Quando acionado a emergência ou faltar energia, será sempre necessário rearmar o rele de segurança liberando o sistema para

operação. Todo o sistema terá uma chave seccionadora de segurança com dispositivo de bloqueio para colocação de cadeado. Este sistema elevará a Categoria de Segurança para o nível 04.

3.3.1 CATEGORIA DE SEGURANÇA NBR14153

QUADRO VI – Determinação da categoria de segurança.



Fonte – Extraído da NBR 14153.

QUADRO VI - Requisitos requeridos para adequação das máquinas por categorias da 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 e 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 à 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.	

Fonte – Extraído da tabela 2 – Resumo dos requisitos por categorias da NBR 14153.

4 SOBRE AS INTERVENÇÕES

As intervenções realizadas visam 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 que,

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;

Ainda é necessário que se faça algumas observações sobre as intervenções promovidas nos equipamentos, além das que já foram feitas. Em benefício das amplas mudanças realizadas para adaptação de segurança das máquinas devem-se ser criados e revisados todos os procedimentos de operação e manutenção das mesmas levando em consideração os itens modificados.

Todos os equipamentos, apesar de aprovados por um profissional habilitado, devem ser sempre inspecionados visualmente antes de sua utilização, assim como promover uma manutenção preventiva dos equipamentos segundo estabelece o manual do fabricante.

Nunca se deve 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.

Para a garantia da integridade física dos colaboradores envolvidos nas atividades inerentes ao equipamento deve-se recorrer ao disposto na NR-12 itens 12.130 á 12.132.1. *“12.130 - Devem ser elaborados procedimentos de trabalho e segurança específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, a partir da análise de risco”.*

De acordo com a NR-12, compreende-se que:

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.

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

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ante tudo o que foi exposto e a partir de toda a metodologia empregada com a preocupação de um resultado exitoso, a avaliação realizada e a consequente intervenção nos equipamentos, constatou-se que, a respeito dos riscos associados aos perigos de cunho elétrico e mecânico, houve redução nos riscos classificados e quantificados nas avaliações feitas pela equipe de monitoramento. Também se promoveu a avaliação de que se deve trabalhar com medidas de intervenções mecânicas e eletroeletrônicas a fim de aplacar os riscos à vida, permitindo que as Prensas Hidráulicas sejam ainda mais seguras e operem em melhores condições.

Além do que determina a NR12, seguiram-se as orientações da NBR 14009 para direcionar a apreciação dos riscos que foram identificados. Entre os perigos mecânicos estão esmagamento e enroscamento e dos perigos elétricos estão o contato de pessoas com partes energizadas (contato direto), entre outros, após a apreciação foram avaliados critérios de severidade e probabilidade de ocorrência do dano.

Na classificação de perigo mecânico, antes das intervenções foram identificados, por exemplo, o alto risco de esmagamento, mutilação e corte, neste sentido, após todas as intervenções o risco foi considerado insignificante, portanto, a máquina foi adaptada de modo a praticamente exterminar qualquer risco ao usuário.

Na classificação de perigo elétrico havia índices inaceitáveis de possível choque elétrico transformados em risco insignificante pós-intervenções. As interfaces de segurança elétrica atendem ao item sobre as Proteções Elétricas da NR-12, reduzindo a um risco mínimo de acidentes por choque elétrico ou por um possível movimento indevido no âmbito da operação, na falha ou na manutenção ou parada de emergência.

Colaborando com as análises embasadas nas normas regulamentadoras, foram simuladas operações de emergência, que incluíram a falha de contadores, contatos colados, fusíveis queimados, fonte queimada, relé com defeito, tendo todos os dispositivos funcionando conforme o projeto.

Ressalta-se, aqui, a relevância de nunca abrir ou operar o equipamento de segurança sem a devida autorização e/ou sem treinamento adequados, contando sempre com manutenção frequentes, constando atividades que considerem os equipamentos de proteção instalados, os equipamentos devem ser aprovados por um profissional habilitado, e sempre serem inspecionados visualmente antes de sua utilização.

Acredita-se que este trabalho possa fortalecer teoricamente os estudos desenvolvidos sobre o assunto, dando um suporte a mais e instigando novos projetos e novas pesquisas para ampliar o conhecimento a respeito da seguridade dos equipamentos e máquinas, além de aprimorar o bom desenvolvimento dos trabalhadores que as manuseiam, evitando riscos à vida e danos à saúde humana.

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR NM-ISSO 13852–Segurança de Máquinas–Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores.

_____. NBR - NM 272: 2002 - Segurança de Máquinas - Proteções - Requisitos Gerais para o Projeto e Construção.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-12 – SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS Disponível em:

<<http://portal.mte.gov.br/legislacao/norma-regulamentadora-n-12-span-class-destaque-novo-span.htm>>. Acesso em 05 Jan 2015.

NBR 14009 – Segurança de Máquinas: Princípios para apreciação de risco.

NBR 14121 – Metodologia HRN: Classificação e apreciação de riscos.

NBR 14153 – Segurança de Máquinas: Partes de sistema de comandos relacionado à segurança e Princípios gerais para projeto.

NBR NM ISO 13853 – Segurança de Máquinas: Distância de segurança para impedir o acesso a zonas de perigos pelos membros inferiores.

NBR NM 273 – Segurança de Máquinas: Dispositivos de Inter travamento associados a proteções – princípios para projeto e seleção.

NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão e aterramento elétrico.

IEC/EM 60204-1 – Reles de segurança.

NR 10 – Segurança em instalações e serviço em eletricidade.