

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

MARIANA GABRIELE DIEL

PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DE UM PRENSA CABO HIDRÁULICO COM BASE  
NOS ITENS EXIGIDO PELA  
NORMA REGULAMENTADORA 12 (SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS  
E EQUIPAMENTOS)

JARAGUÁ DO SUL

AGOSTO DE 2024

MARIANA GABRIELE DIEL

PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DE UM PRENSA CABO HIDRÁULICO COM BASE  
NOS ITENS EXIGIDO PELA  
NORMA REGULAMENTADORA 12 (SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS  
E EQUIPAMENTOS)

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

Orientadora: Dra. Laline Broetto

JARAGUÁ DO SUL

AGOSTO DE 2024

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

Diel, Mariana Gabriele.

Proposta de adequação de um prensa cabo hidráulico com base nos itens exigido pela Norma Regulamentadora 12 (segurança no trabalho em máquinas e equipamentos). / Mariana Gabriele Diel; orientação Laline Broetto. Jaraguá do Sul, SC, 2024.

91p.

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

Inclui Referências.

1. Prensa Cabo. 2. NR-12. 3. Segurança do Trabalho.

I. Broetto, Laline. II. Instituto Federal de Santa Catarina. . III. Título.

MARIANA GABRIELE DIEL

Análise de segurança e proposta de adequação de um prensa cabo hidráulico com base nos itens exigido pela Norma Regulamentadora N° 12 – segurança no trabalho em máquinas e equipamentos (NR12).

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

Jaraguá do Sul, dia, mês e ano.

---

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

---

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

---

Profa. Me. Lidiane Gonçalves de Oliveira  
IFSC – Campus Jaraguá do Sul - RAU

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de expressar minha sincera gratidão a todas as pessoas que contribuíram de forma significativa para a conclusão deste trabalho acadêmico.

Primeiramente, desejo expressar minha profunda gratidão à minha orientadora, Dr. Laline Broetto, pela sua orientação dedicada, apoio incansável e valiosos ensinamentos ao longo deste processo. Seu comprometimento em orientar meu trabalho e seu constante encorajamento foram fundamentais para o desenvolvimento deste estudo.

À minha mãe, meu mais sincero agradecimento por seu apoio incondicional, compreensão e amor ao longo desta jornada acadêmica. Suas palavras de encorajamento e presença constante foram fontes inestimáveis de inspiração e motivação.

Por fim, expresso minha gratidão ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina pela oportunidade de estudar neste ambiente acadêmico estimulante e pelos recursos disponibilizados que facilitaram a realização deste trabalho.

Os únicos limites das nossas realizações de amanhã são  
as nossas dúvidas e hesitações de hoje.  
(Franklin Roosevelt, 1939)

## RESUMO

Com a crescente demanda na indústria, o aumento da produtividade e a qualidade se tornam o foco das empresas. A busca por novas máquinas e tecnologias é constante, no entanto, essas máquinas oferecem riscos aos operadores se não forem utilizadas de forma a atender os itens dispostos nas normas regulamentadoras. As empresas fabricantes das máquinas e equipamentos procuram atender ao máximo a necessidade de seus clientes, além de atender os dispostos nas Normas Regulamentadoras, porém, os acidentes causados por máquinas industriais são frequentes e este é um tema de extrema relevância, pois uma máquina que não está adequada pelas normas regulamentadoras oferece riscos de acidentes ao operador e os custos com tratamento médico e prejuízos causados ao empregador podem tomar grandes proporções. Desta maneira, a prevenção continua sendo a melhor forma de diminuir ou até mesmo evitar estes acidentes. Levando em consideração a problemática apresentada foi realizada a avaliação de segurança de um prensa cabo hidráulico que tem por finalidade fazer a prensagem de terminais em cabos de bitolas diferentes. Essa prensa está instalada em uma empresa do ramo de metal mecânica na região de Jaraguá do Sul, Santa Catarina. Para avaliação do prensa cabo hidráulico foi elaborado um checklist com base nos itens da Norma Regulamentadora NR-12 e atendendo as especificações citadas na ABNT NBR 12100, com apreciação de risco. Os dados obtidos a partir do checklist e apreciação de risco determinaram o percentual atendido, que foi de 90,7% que, de acordo com a tabela sugerida por Sherique (2016), o que torna o ambiente de trabalho muito bom. Apesar disso, os demais itens da NR-12, que a máquina não atendeu, necessitam de atenção com certa urgência, pois alguns desses itens possuem risco elevado de acidente.

Palavras-Chave: Análise de risco, Acidentes de trabalho, Segurança do Trabalho.

## ABSTRACT

With the growing demand in the industrial sector, increasing productivity and quality become the focus of companies, the search for new machines and technologies is constant, however these machines pose risks to operators if they are not used in a way that meets the items arranged in the regulatory standards. Companies that manufacture machines and equipment seek to meet the needs of their customers as much as possible, in addition to meeting the provisions of Regulatory Standards, accidents caused by industrial machines are frequent and this is an extremely relevant topic, as a machine that is not suitable According to regulatory standards, it poses a risk of accidents to the operator and the costs of medical treatment and losses caused to the employer can be large, thus prevention remains the best way to reduce or even avoid these accidents. Taking into account the problem presented, an evaluation was carried out on a hydraulic cable press whose purpose is to press terminals on cables of different gauges. This press is installed in a metalworking company in the region of Jaraguá do Sul, Santa Catarina. To evaluate this press, a checklist was prepared based on the items of Regulatory Standard NR-12 and meeting the specifications mentioned in ABNT NBR 12100, with risk assessment. The data obtained from the checklist and risk assessment determined the percentage met, which was 90.7%, which, according to the table suggested by Sherique (2016), makes the work environment very good. Despite this, the other NR-12 items, which the machine did not meet, require some urgent attention, as some of these items pose a high risk of accidents.

Keywords: Cable press, NR-12, workplace safety.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Diagrama para identificação da categoria de segurança (B, 1, 2, 3 e 4) adequada a máquina analisada.	28
Figura 2- cabo 120 mm <sup>2</sup> com terminal (A); prensagem do cabo 120mm <sup>2</sup> (B) cabo prensado e com acabamento final (C).	30
Figura 3- Cabo de aterramento estanhado e fixado na placa de aterramento.	31
Figura 4- Layout de instalação e localização das máquinas.	32
Figura 5- Layout de instalação e localização das vias obstruídas.	32
Figura 6- Estanhador e prensa cabo hidráulico.	33
Figura 7- Desnível do piso (A), Bancada em frente ao prensa cabo (B), Maquinas em contato e cabos/mangueiras expostos (C).	36
Figura 8- Bancada em frente ao prensa cabo (A-B); Vista da via que conduz a saída (C).	37
Figura 9- Proposta de alteração do layout da célula de caixa de ligação.	38
Figura 10- Estanhador em contato com o prensa cabo.	39
Figura 11- Operador prensando cabo 120 mm <sup>2</sup> (A); Operador prensando cabo 25 mm <sup>2</sup> (B).	41
Figura 12- Prensa cabo com grade de proteção.	42
Figura 13- Dispositivo para prensar cabo.	43
Figura 14- Mangueira em contato com o operador (A); Mangueira sem proteção (B).	44
Figura 15- Cabos de alimentação elétrica sem proteção.	45
Figura 16- Grade de proteção.	45
Figura 17- Desnivelamento do piso.	46

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Principais dados do prensa cabo hidráulico.	22
Quadro 2- Classificação da máquina conforme porcentagem de itens atendidos pela NR-12.	23
Quadro 3- Estimativa dos riscos.	24
Quadro 4- Quantidade atendida (QA) e as não conformidades (NC).	33
Quadro 5- Classificação da apreciação do risco.	35

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CLT – Consolidação das Leis de Trabalho

EPI – Equipamento de Proteção Individual

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

NR – Norma Regulamentadora

NR-12 – Norma Regulamentadora 12

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Objetivos	13
1.1.1 Objetivo geral	13
1.1.2 Objetivo específico	13
2 DESENVOLVIMENTO	14
2.1 Segurança do trabalho	14
2.2 Acidentes de trabalho	15
2.3 Acidentes com máquinas industriais	16
2.4 Normas regulamentadoras	17
2.5 NR-12 – Segurança no trabalho em Máquinas e Equipamentos	18
3 METODOLOGIA	20
3.1 Etapas para adequação de um prensa cabo conforme exigências da NR-12	20
3.2 Etapa 1 – Avaliação e descrição da máquina	20
3.3 Etapa 2 – Checklist de avaliação global	21
3.4 Etapas 3 – Apreciação de risco das máquinas	22
3.4.1 Identificação do perigo	23
3.4.2 Estimativa do risco	23
3.4.3 Proposta de correção para redução dos riscos	25
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	26
4.1 Atividade completa que é desenvolvida e envolve o prensa cabo hidráulico	26
4.2 Localização da máquina na área fabril	28
4.3 <i>Checklist</i> de avaliação global	31
4.4 Apreciação do risco	34
4.5 Descrição dos itens de risco avaliado e propostas de melhorias	35
4.5.1 Item 1 – Obstrução das vias principais de circulação e as que conduzem às saídas	35
4.5.2 Item 2– Máquinas em contato direto.	37
4.5.3 Item 3 – Esmagamento de membros superiores	39
4.5. 4 Item 4 – Rompimento de mangueiras e cabos.	42
4.5. 5 Item 5 – Irregularidades do piso em frente a máquina	44
5 CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS	46
APÊNDICE A – Checklist aplicado ao Prensa Cabo de acordo com as exigências da Norma Regulamentadora 12.	48
ANEXO A – Solicitação de autorização para pesquisa.	49

## 1 INTRODUÇÃO

Com a crescente demanda na indústria, o aumento da produtividade e a qualidade se tornam o foco das empresas, sendo a busca por novas máquinas e tecnologias constante. No entanto, essas máquinas podem oferecer riscos aos operadores se não forem utilizadas de forma a atender os itens dispostos nas normas regulamentadoras.

A Norma Regulamentadora de número 12 é um importante instrumento de segurança no trabalho, que tem como objetivo garantir a proteção dos trabalhadores contra os riscos de acidentes em máquinas e equipamentos. A NR12 estabelece requisitos mínimos para a segurança na operação de máquinas e equipamentos, desde o projeto até a manutenção, incluindo aspectos como proteção mecânica, elétrica, ergonômica e de dispositivos de segurança.

Segundo dados do Ministério da Economia, as máquinas são responsáveis por grande parte dos acidentes de trabalho no Brasil. De acordo com o Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (SmartLab), que considera apenas registros envolvendo pessoas com carteira assinada, os acidentes e as mortes no Brasil cresceram nos últimos dois anos. Em 2020, foram 446.881 acidentes de trabalho notificados; em 2021, o número subiu 27,95%, alcançando 571.786 notificações. Em 2020, 1.866 pessoas morreram nessas ocorrências; no ano de 2022, foram 2.538 mortes, aumento de 36%.

Uma das causas dos acidentes com máquinas é a falta de proteção adequada. Muitas máquinas são projetadas sem os dispositivos de segurança necessários para proteger os trabalhadores contra os riscos de acidentes. Em outros casos, as proteções são retiradas ou desativadas para facilitar a operação da máquina, o que aumenta ainda mais o risco de acidentes.

Para evitar esses riscos, é fundamental que as empresas cumpram as normas de segurança estabelecidas pela NR12. Isso inclui a realização de uma avaliação de riscos de todas as máquinas e equipamentos utilizados na empresa, para identificar os riscos e estabelecer as medidas de proteção necessárias. Também é importante garantir que as máquinas e equipamentos estejam em conformidade com as normas técnicas, e que os trabalhadores recebam treinamento adequado para operá-los de forma segura.

Investir em segurança no trabalho não só evita acidentes e lesões aos

trabalhadores, mas também pode trazer benefícios para a empresa, como a redução de custos com afastamentos e indenizações trabalhistas, melhorando a produtividade, além da qualidade dos produtos e serviços oferecidos.

Outro aspecto importante a ser considerado é a adequação de máquinas e equipamentos já existentes. Muitas empresas ainda utilizam máquinas antigas que não foram projetadas com as normas de segurança atuais, o que aumenta o risco de acidentes. Nesses casos, é importante avaliar a possibilidade de adequação das máquinas, com a instalação de dispositivos de segurança e outras medidas que garantam a proteção dos trabalhadores.

Considerando a problemática apresentada, o trabalho tem como objetivo avaliar os riscos de acidentes de um prensa cabo com capacidade de prensar cabo de 120 mm<sup>2</sup> com base nos requisitos da NR12, de modo a propor adequações para manter um local de trabalho seguro.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

Analisar a segurança e propor adequações de um prensa cabo com base nos itens presentes na NR12.

### 1.1.2 Objetivo específico

- Avaliar a segurança do prensa cabo a partir dos itens solicitados pela NR12.
- Analisar os riscos existentes na operação de prensa cabos.
- Propor ideias para mitigar os riscos de acidentes.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 SEGURANÇA DO TRABALHO

De acordo com Mendes (2001), a segurança do trabalho é uma medida que visa proteger os empregados contra acidentes, lesões e doenças ocupacionais, garantindo condições seguras e saudáveis de trabalho. Inclui a percepção de riscos, a implementação de medidas preventivas e a promoção de uma cultura consciente da segurança.

Ainda segundo Mendes (2001), o envolvimento ativo dos colaboradores na promoção da segurança no trabalho é fundamental; além da formação adequada e sensibilização que são essenciais para permitir que os funcionários reconheçam os riscos potenciais e adotem comportamentos seguros que garantam um ambiente de trabalho saudável.

Segurança do trabalho também é definida como um estudo das causas potenciais dos acidentes e incidentes ocorridos durante a jornada normal de trabalho. O principal objetivo é prevenir acidentes, doenças ocupacionais e outras formas de agravos à saúde do profissional. Sua meta é alcançada quando o empregador oferece ao funcionário um ambiente de trabalho seguro e protegido (BARSANO; BARBOSA, 2018).

Tem como função a segurança do trabalho, junto com outros conhecimentos afins (Medicina do trabalho, Ergonomia, Saúde ocupacional, Segurança patrimonial), encontrar os fatores de riscos que levam à ocorrência de acidentes e doenças ocupacionais, identificar seus efeitos sobre a saúde do trabalhador e sugerir medidas técnicas de intervenção em resposta a uma série de regulamentos do local de trabalho (MATOS *et al.*, 2011).

## 2.2 ACIDENTES DE TRABALHO

As máquinas desempenham um papel vital na sociedade industrial moderna, multiplicando a produção, reduzindo os requisitos de mão-de-obra e melhorando a qualidade dos bens e serviços. A interação entre pessoa e máquina possibilita que acidentes de trabalho aconteçam como resultado da falta de treinamento adequado e capacidade do operador, manutenção insegura de equipamentos ou ausência de sistemas de proteção (MOTTER, 2013).

Ainda segundo Motter (2013) às causas que contribuem para os acidentes de trabalho podem ser causadas por falhas humanas ou mecânicas, porém os acidentes podem ser evitados e prevenidos com medidas adotadas pelo empregador e programas educacionais incentivados pelos trabalhadores.

Segundo a Lei nº 8.213/91 no art. 19, acidente de trabalho é aquele que ocorre em decorrência do exercício do trabalho e resulta em lesão corporal ou perturbação funcional que ocasiona em morte, invalidez permanente ou perda temporária da capacidade para o desempenho do trabalho.

De acordo com a lei citada, também equipare-se a acidente de trabalho a doença profissional e a doença do trabalho.

I - Doença profissional, assim entendida a produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social; II - Doença do trabalho, assim entendida a adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente, constante da relação mencionada no inciso I.

O papel da empresa na preservação física e mental de seus colaboradores é fundamental. Sendo necessário realizar periodicamente treinamentos e campanhas de conscientização para os trabalhadores sobre os riscos de acidentes e precauções a serem tomadas. É responsabilidade do empregador fornecer os equipamentos de proteção individual (EPI) aos empregados e cobrar pelo seu uso. Outro aspecto fundamental é a realização de exames de rotina, que incluem o acompanhamento da saúde do colaborador. O objetivo dos esforços feitos pelo empregador, na organização de segurança do trabalho, juntamente com o empregado é evitar que acidentes aconteçam. Afinal, o colaborador deve cumprir as tarefas e voltar para sua casa sem sofrer nenhum dano mental ou físico (PEREIRA, 2001).

## 2.3 ACIDENTES COM MÁQUINAS INDUSTRIAIS

Segundo Barreto (2011) o empregador é obrigado a fornecer um ambiente de trabalho seguro, onde os funcionários possam desempenhar suas funções de acordo com a lei. A empresa deve ter em mente que tomar as medidas adequadas para prevenir acidentes pode custar menos do que indenizar alguém quando um ocorre. A incerteza no local de trabalho causa instabilidade entre os funcionários. Por exemplo, um trabalhador que relata a falta de preocupação do empregador com a segurança é incapaz de realizar tarefas de trabalho de acordo com as exigências da empresa, a produção estagna e há problemas na relação trabalhador-empregador. Essas questões levam à preocupação, que por sua vez leva ao estresse, que é um dos principais fatores que contribuem para os acidentes de trabalho. Um dos riscos que mais causam acidentes de trabalho atualmente é o uso de máquinas e equipamentos sem componentes de segurança.

Quatro fatores-chave devem ser considerados na análise de acidentes relacionados a máquinas: aqueles que estão em manutenção, aqueles sem dispositivos de proteção, aqueles que sofreram modificações para alcançar um maior nível de desempenho, ignorando as medidas de proteção e, por último, a falta de treinamento do operador (CONTO, 2013).

Ainda segundo Conto (2013) a redução do risco de acidentes com máquinas desempenha um papel crucial na segurança ocupacional, mas deve ser implementada com muito cuidado e atenção. Antes de implementar qualquer tipo de sistema de proteção, é importante entender a solução e avaliar sua eficácia e resultados, bem como ter a garantia de que riscos serão evitados e evitar a introdução de circunstâncias que possam levar a outros tipos de acidentes. Além disso, é necessário garantir que a eficiência da máquina não seja comprometida ou, pelo menos, que suas características técnicas sejam inalteradas.

Ao comprar uma máquina, a empresa deve prestar muita atenção aos requisitos de segurança da mesma, pois eles devem ser suficientes para atender aos requisitos regulamentares. A empresa que fornece a máquina, porém, deve se preocupar em entregá-la de forma que atenda a todos os requisitos. Vender e comprar equipamentos usados é um cenário comum para pequenas empresas. Isso requer muita atenção, pois geralmente, quanto mais antigo o equipamento, mais difícil é adaptá-lo (MENDES, 2001).

## 2.4 NORMAS REGULAMENTADORAS

As Normas Regulamentadoras (NR) são disposições complementares ao Capítulo V (Da Segurança e da Medicina do Trabalho) do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), com redação dada pela Lei nº 6.514. Consistem em deveres, direitos e obrigações que devem ser respeitados por empregadores e empregados, a fim de garantir um trabalho seguro e feliz, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes de trabalho (MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA, 2023).

As Normas regulamentadoras foram instituídas pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. A lei alterou o Capítulo V, Título II, da CLT referente à Segurança e Medicina do Trabalho, possibilitando sua criação. Revisado para fornecer um formato final para as leis de Segurança no Trabalho as normas de segurança brasileiras foram simplificadas, padronizadas e unificadas por meio do uso de capítulos (DRAGONI, 2011).

## 2.5 NR-12 – SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.

Para prevenir acidentes a Norma do trabalho conhecida como segurança em máquinas e equipamentos, estabelece requisitos mínimos de segurança. As normas da NR-12 possuem elementos técnicos consistentes que permitem uma análise mais aprofundada a cada caso (MORAES, 2014).

A NR-12 tem como principal objetivo aumentar a segurança do operador definindo os padrões de precauções que devem ser tomados nas máquinas e equipamentos de uma organização para que, apesar de seus melhores esforços, o operador não possa sofrer uma lesão durante uma operação de trabalho (SOUZA, 2014).

A NR-12 especifica os requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças causadas por máquinas e equipamentos durante sua operação, manutenção ou qualquer outra atividade que envolva contato humano direto com a máquina ou equipamento. Ela é dividida em muitos aspectos diferentes, e suas opções incluem máquinas novas e usadas. Esta norma afirma claramente que o empregador assume total responsabilidade por sua aplicação. De acordo com a NR-12, são estabelecidas as seguintes medidas de proteção:

- Medidas de proteção coletivas;
- Medidas administrativas ou de organização do trabalho;
- Medidas de proteção individual.

Essas medidas possuem suas respectivas divisões para operação mecânica, elétrica, pneumática e hidráulica, e cada uma delas possui suas próprias medidas de segurança, como as seguintes:

- Arranjo físico;
- Dispositivos de partida, acionamento e parada;
- Componentes pressurizados;
- Aspectos ergonômicos;
- Riscos adicionais;
- Procedimentos de trabalho.

Esses tópicos são minuciosamente explicados na NR-12 (ABNT, 2013).

Mais de 25% dos acidentes de trabalho no país são atribuídos à falta de equipamentos de proteção em máquinas. O uso de maquinário desatualizado e obsoleto torna as operações mais arriscadas e menos produtivas, ao mesmo tempo em que aumenta a responsabilidade do empregador pelas medidas preventivas. (MORAIS, 2014).

Existem numerosos riscos mecânicos, causados por peças móveis de vários tipos de máquinas; o contato com essas peças móveis é a principal causa de acidentes. As partes das máquinas que transmitem movimento para que ela realize o trabalho desejado, podem ser: volantes, polias, correias, junções, engates, fusos, manivelas e partes responsáveis por realizar movimentos transversais enquanto trabalham, sendo consideráveis causadoras de acidentes (VILELA, 2000).

De acordo com a definição da NR-12, uma análise de risco envolve combinar os riscos presentes na máquina e os limites que ela oferece. A saúde dos colaboradores deve ser garantida pelo processo de análise das máquinas e equipamentos.

Esta identificação nada mais é do que a verificação dos riscos existentes em determinado ambiente de trabalho (durante a operação de máquinas e equipamentos) e suas potenciais consequências, em relação à probabilidade de lesões aos trabalhadores expostos.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 ETAPAS PARA ADEQUAÇÃO DE UM PRENSA CABO CONFORME EXIGÊNCIAS DA NR-12**

Foi realizada uma avaliação detalhada em um prensa cabo hidrostática com o objetivo de identificar potenciais riscos de acidentes para os operadores que realizam tarefas diárias com este equipamento.

Com base nos métodos apresentados por Sherique (2016), a avaliação foi elaborada em etapas que visam identificar os riscos de forma mais minuciosa e concreta em conjunto ao que é solicitado na NR-12.

#### **3.2 ETAPA 1– AVALIAÇÃO E DESCRIÇÃO DA MÁQUINA**

Para compreender a amplitude e abrangência do parque fabril, onde as máquinas e equipamentos serão avaliados para sua adaptação às exigências de segurança da NR-12, é necessário realizar um inventário das máquinas e equipamentos do empreendimento (SHERIQUE, 2016).

A necessidade de um inventário surge quando diversas máquinas e equipamentos são analisados e necessitam de ajustes para estarem de acordo com a NR-12; neste trabalho foi avaliada apenas um equipamento; neste caso, não foi necessário um inventário; apenas a ficha individual da máquina em estudo.

A máquina em questão é um prensa cabo hidráulico usada no processo de prensagem de terminais em bitolas de cabos de diferentes espessuras. Os principais dados estão descritos a seguir no quadro 1.

Quadro 1- Principais dados do prensa cabo hidráulico.

DADOS DA MAQUINA	
Patrimônio/Código	330094
Fabricante	Cabeçote Hidráulico Crimpador: Klauke
	Bomba hidráulica com acionamento elétrico: QG industrial LTDA
Máquina/Equipamento	Prensa 61,183 toneladas
Ano de fabricação	2014
Capacidade	Capacidade de prensar cabos até 240 mm <sup>2</sup>
	Pressão 700 bar
	Força 60 KN
Sistema de segurança já instalados	Painel de segurança com botão de emergência
	Botão de reset no pé
	Proteção para o pé

Fonte: A autora (2024).

O prensa cabo hidráulica, utilizado no processo de prensar terminais em cabos de diferentes espessuras, foi avaliado de forma detalhada, garantindo que suas especificidades fossem analisadas em conformidade com os requisitos de segurança estabelecidos pela NR-12. Esta abordagem específica permite um ajuste mais preciso e eficiente da máquina, assegurando sua adequação às normas vigentes sem a necessidade de um inventário abrangente.

### 3.3 ETAPA 2 – CHECKLIST DE AVALIAÇÃO GLOBAL

Um checklist foi elaborado para uma avaliação completa da máquina, com base nos itens exigidos na norma NR-12, alterada pela portaria MTP n° 4219 em 20 de dezembro de 2022. O checklist é uma lista de característicos que foram previamente estabelecidos para certificar as condições de um serviço, produto, procedimento ou tarefa. Seu objetivo é garantir que cada etapa ou item da lista seja cumprido de acordo com o cronograma, conforme anexo. A empresa é classificada de acordo com o atendimento dos itens da NR-12 na conclusão do estudo, pois o Checklist é utilizado para realizar uma avaliação global das máquinas da empresa com o objetivo de atender os itens previstos na NR-12. Dessa forma, é preciso avaliar os itens que a máquina é aplicável e não aplicável, além da quantidade de

itens que ela atende ou não. Após calcula-se o percentual de itens que atendem ou não a norma utilizando a equação (1) conforme proposta por Sherique (2016).

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

Onde:

- PC – Porcentagem calculada;
- QA – Quantidade de itens atendidos;
- QT – Quantidades de itens mencionados no *checklist*.

A equação proposta é realizada com o objetivo de ajustar o ambiente da máquina avaliada (Quadro 2), determinando seu percentual de atendimento aos itens da NR-12 e conduzindo à sua classificação.

Quadro 2- Classificação da máquina conforme percentagem de itens atendidos pela NR-12.

Porcentagem Calculada (PC)	Classificação
0% - 25%	Insuficiente
26% - 50%	Regular
51% - 75%	Bom
76% - 100%	Muito Bom

Fonte: Adaptado de Sherique (2016).

Ao calcular o percentual de conformidade, a metodologia pode identificar as áreas que necessitam de melhorias e implementar as ações corretivas necessárias. A classificação final das máquinas, segundo percentual de itens atendidos, fornece um panorama claro e mensurável da situação atual, guiando decisões gerenciais e operacionais para assegurar a conformidade normativa e, conseqüentemente, garantir um ambiente de trabalho mais seguro.

### 3.4 ETAPAS 3 – APRECIÇÃO DE RISCO DAS MÁQUINAS

Para prevenir ou eliminar os riscos de acidente, é necessário realizar uma análise dos riscos provenientes das máquinas e equipamentos, sua categoria de

segurança e medidas de controle dos riscos (SOUZA, 2014). De acordo com Souza (1995), analisar um risco consistente em reconhecer, discutir e avaliar as possibilidades de acidentes, com o objetivo de prevenir a ocorrência destes eventos e, caso ele ocorra, definir as opções que reduzem os danos resultantes destes acontecimentos. Conforme o regimento da NR-12, os sistemas de proteção contra acidentes serão avaliados e instalados (item 12.5.2). A avaliação de riscos conforme cita a norma ABNT NBR 12100:2013 foi aplicada a identificação das categorias de riscos em máquinas, conforme previsto na Norma Regulamentadora nº 12. Depois de realizar o inventário, é necessário realizar a avaliação dos riscos provenientes da máquina e do equipamento, determinar sua categoria de segurança e adotar medidas de controle dos riscos, sempre com o objetivo de minimizar ou eliminar os riscos de acidente (SOUZA, 2014).

### 3.4.1 Identificação do perigo

A etapa principal da identificação de perigo envolve a confirmação dos perigos existentes e suas possíveis consequências, em termos de danos sofridos pelos trabalhadores expostos. É crucial para a aplicação da NR-12 identificar os perigos oferecidos pelas máquinas e equipamentos. Para que as normas técnicas oficiais vigentes sejam aplicáveis, cada atividade elaborada no equipamento deve ser cuidadosamente avaliada. Por meio de conversas com o técnico de área e o facilitador responsável pelos treinamentos, foram considerados os apontamentos apresentados pelos trabalhadores que exercem suas funções diariamente neste ambiente para identificar os riscos.

### 3.4.2 Estimativa do risco

Identificar os riscos é o primeiro passo crucial em qualquer processo de avaliação de segurança. Esse processo envolve a análise detalhada de cada etapa operacional da máquina ou equipamento para detectar possíveis perigos que possam comprometer a segurança dos trabalhadores. Esses riscos podem variar desde lesões leves até acidentes graves que resultem em amputações ou até mesmo em morte. Após a identificação dos riscos, é necessário realizar uma estimativa de risco, que consiste em avaliar o grau de perigo associado a cada risco identificado. Esta estimativa baseia-se em três características: a gravidade da lesão, a frequência ou duração da exposição ao risco e a possibilidade de evitar o risco.

Quadro 3- Estimativa dos riscos.

<u>Severidade do ferimento</u>
S1 – Ferimentos de baixa gravidade, fácil recuperação
S2 – Ferimentos graves e irreversíveis, amputações ou morte
<u>Frequência ou tempo de exposição ao risco</u>
F1– Selecionado quando a exposição do colaborador ao risco é baixa
F2 – Selecionado quando o colaborador estiver frequentemente exposto ao risco
<u>Possibilidade de evitar o risco</u>

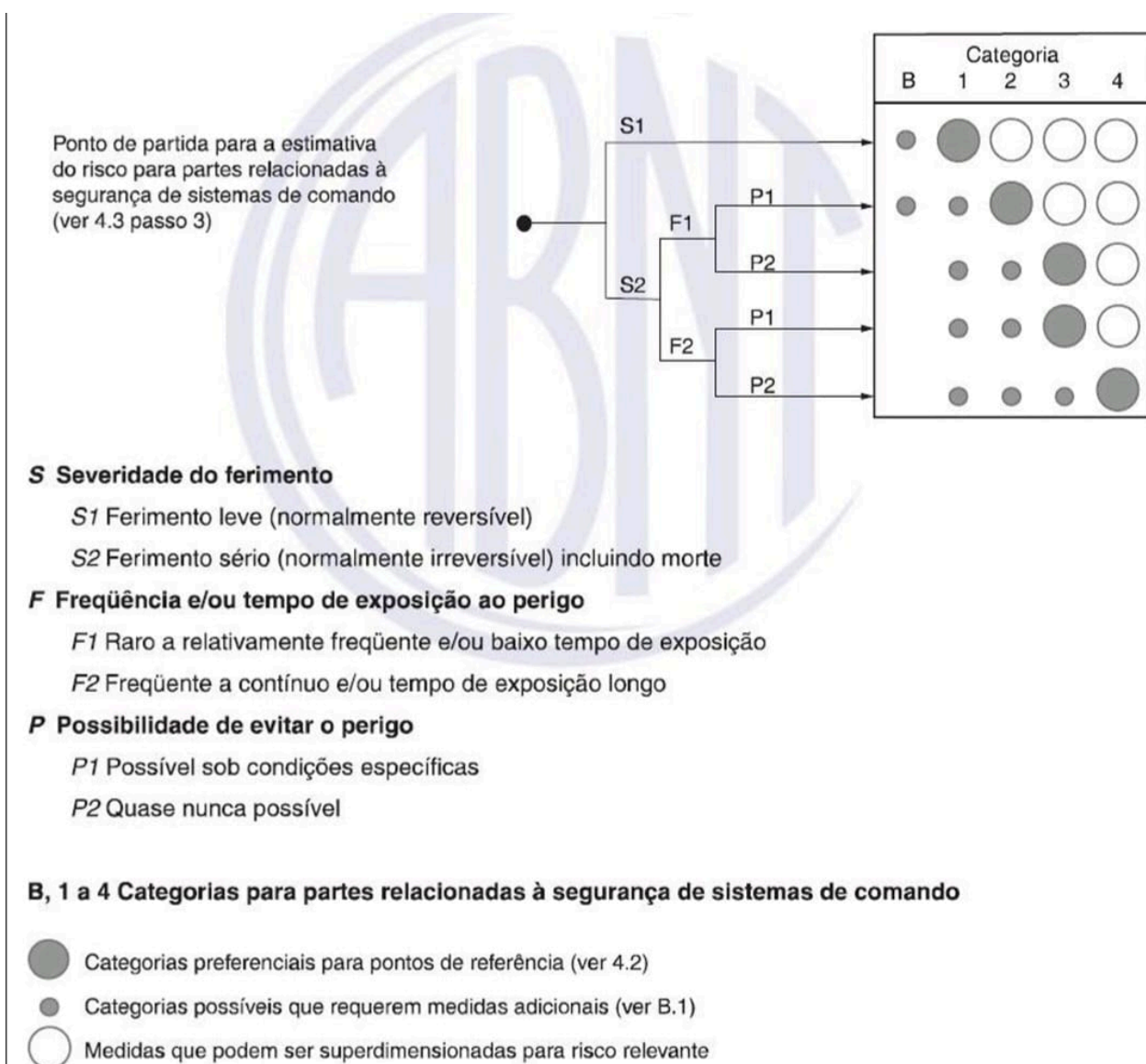
P1 – Somente quando há chance real de evitar o acidente ou a reduz consideravelmente o mesmo acontecer

P2 – Selecionado quando não houver chance para evitar o acidente

Fonte: ABNT NBR 14153:2022.

Após determinado o nível de risco dos três pontos, a categoria é identificada da seguinte forma.

Figura 1- Diagrama para identificação da categoria de segurança (B, 1, 2, 3 e 4) adequada a máquina analisada.



Fonte: Adaptado da ABNT NBR 14153:2013.

### **3.4.3 Proposta de correção para redução dos riscos**

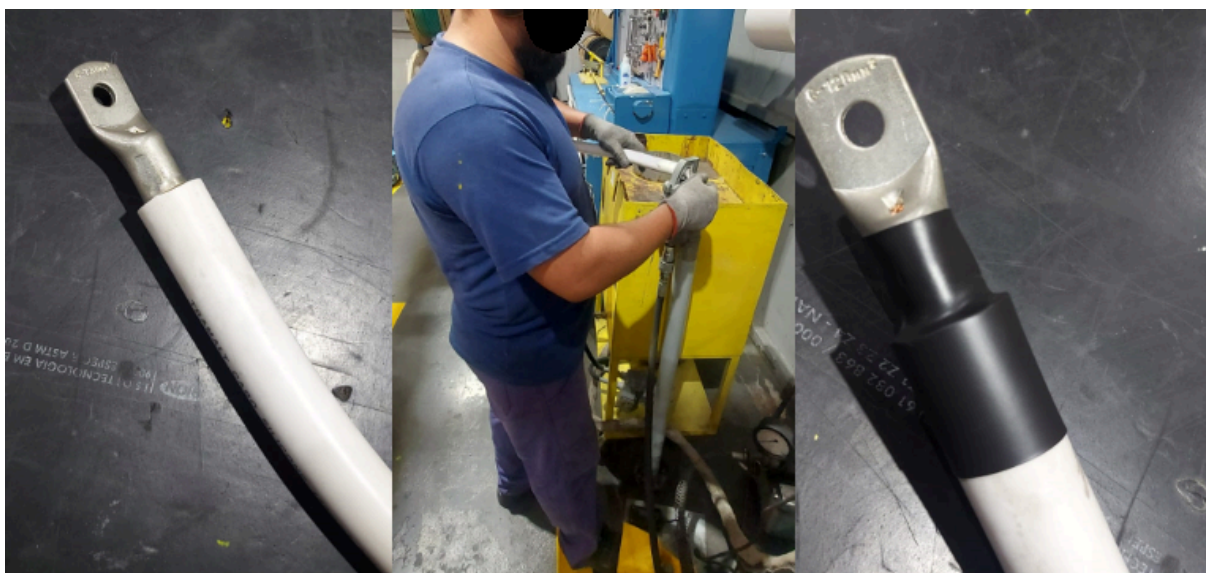
A proposta de adequação da máquina e equipamento foi montada a partir das não conformidades apontadas pela Norma Regulamentadora n° 12, que permite a identificação dos riscos e a definição das categorias da máquina. Esta proposta visa eliminar completamente os riscos de acidentes. Uma máquina devidamente inserida entre os itens abrangidos pela NR-12 proporciona segurança ao operador na execução de tarefas.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.1 ATIVIDADES REALIZADAS ENVOLVENDO O PRENSA CABO HIDRÁULICO

A primeira atividade é selecionar o cabo conforme especificações da lista técnica. As especificações envolvem o diâmetro do cabo e a tensão máxima suportada. Além disso, é verificado também o diagrama de ligações que demonstra as interligações necessárias para o correto funcionamento do produto final (caixa de ligação). As principais interligações dos componentes são: para-raio e capacitor, para-raio e barras e aterramentos de componentes. Após efetuadas as medidas das interligações é realizado o corte e a decapagem dos cabos seguindo as normas da empresa que define conectar o terminal no cabo sem deixar o cobre aparente, conforme mostra a Figura 2 (item A).

Figura 2- Cabo 120 mm<sup>2</sup> com terminal (A); prensagem do cabo 120mm<sup>2</sup> (B) cabo prensado e com acabamento final (C).



Fonte: A autora (2024).

Outro cuidado a ser tomado é para que o decapador de cabos não risque ou corte os fios de cobre. Com este processo realizado com cuidado o terminal é

inserido no cabo e prensado utilizando o prensa cabo hidráulico. Para prensagem dos cabos são utilizados terminais do mesmo diâmetro do cabo (cabo 120 mm<sup>2</sup> terminal 120 conforme normas da empresa), sendo o terminal posicionado na parte superior do equipamento e a matriz universal acionada pelo pé prensando o terminal no cabo, como pode ser verificado na Figura 2 (item B). Após realizado este processo dos dois lados com o terminal estruturado na lista técnica fornecida para o trabalhador o cabo passa para o processo final, onde é cortado um tubo termoencolhível seguindo norma da empresa para dar um acabamento no cabo conforme Figura 2 (item C). Caso seja o cabo de aterramento um lado é realizado a prensagem do terminal e realizado acabamento com o tubo termoencolhível e o outro lado é estanhado para ser fixado nas placas de aterramento. Este estanhamento do cabo é realizado para garantir fixação nas placas de aterramento conforme Figura 3.

Figura 3- Cabo de aterramento estanhado e fixado na placa de aterramento.



Fonte: A autora (2024).

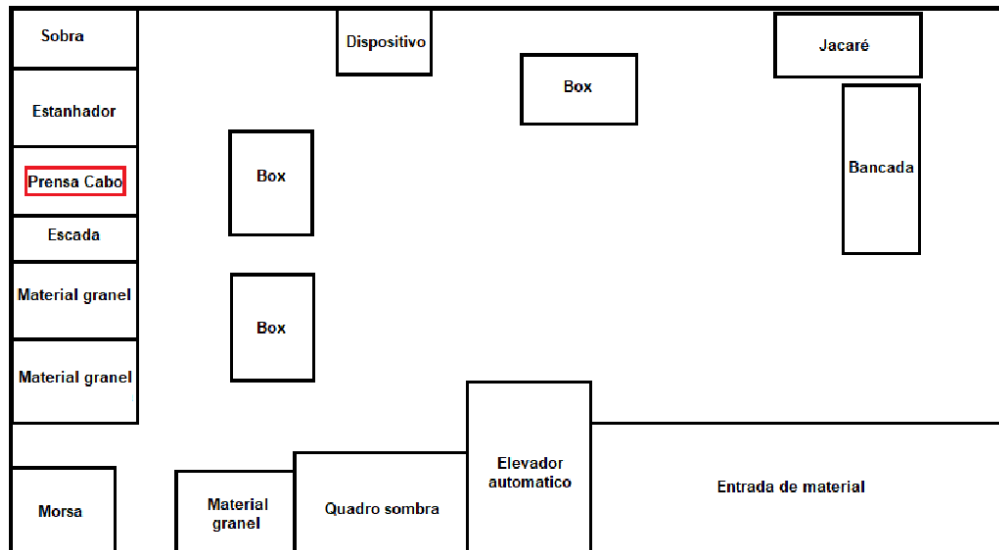
O processo de montagem e preparação dos cabos envolve uma série de etapas cuidadosamente executadas para garantir a segurança e a eficiência das conexões elétricas. Desde a seleção do cabo com base nas especificações técnicas até o corte, decapagem, prensagem dos terminais e aplicação do acabamento, cada etapa segue rigorosamente as normas da empresa. Esse cuidado garante que o produto final atenda aos padrões de qualidade e segurança, essencial para o correto funcionamento dos sistemas elétricos. Ao seguir esse procedimento detalhado, a

empresa assegura que todas as interligações e conexões sejam realizadas de maneira precisa e segura, minimizando riscos e garantindo a confiabilidade do equipamento final.

#### 4.2 LOCALIZAÇÃO DA MÁQUINA NA ÁREA FABRIL

Conforme exigência da NR-12, item 12.18.1, o empregador deve manter uma relação atualizada das máquinas e equipamentos. Para atender esta exigência foi elaborado um layout da célula onde o prensa cabo está localizado através de dados coletados em uma visita ao local e documentos fornecidos pela empresa Figura 4. O layout inclui as principais máquinas e equipamentos encontrados na célula da caixa, porém o objetivo principal nesse trabalho é o prensa cabo. Conforme a Figura 4, as máquinas e equipamentos estão corretamente identificados.

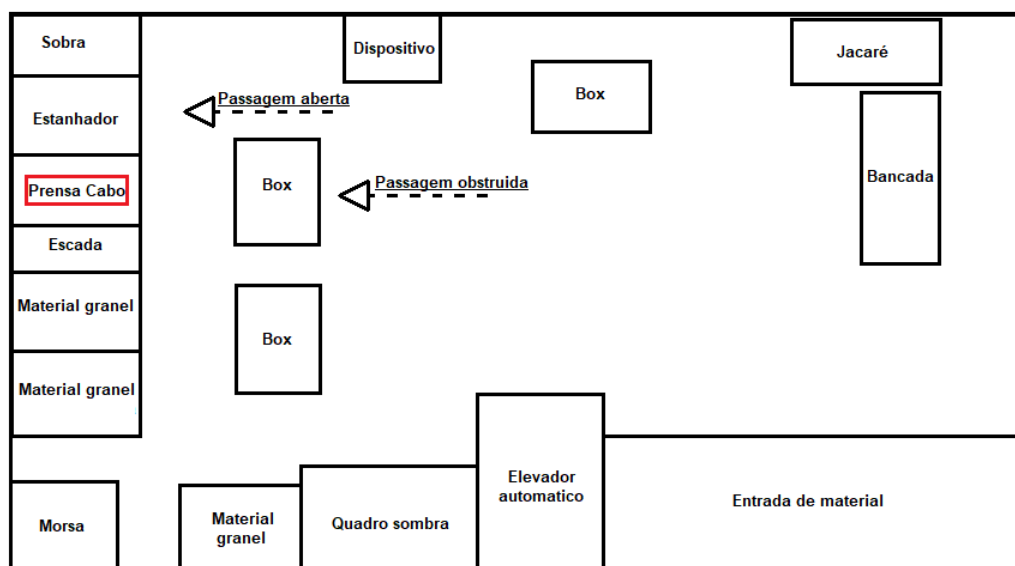
Figura 4- Layout de instalação e localização das máquinas.



Fonte: A autora (2024).

Em relação às vias de circulação, a célula de caixa não atende o exigido pelo item 12.2.1.2 da NR-12, pois segundo a norma, as vias principais de circulação nos locais de trabalho e as que conduzem às saídas, devem se manter desobstruídas conforme mostrado na Figura 5.

Figura 5- Layout de instalação e localização das vias obstruídas.



Fonte: A autora (2024).

Em relação a distância mínima entre máquinas, a célula de caixa de ligação não atende o exigido pelo item 12.2.2 da NR-12, pois o item cita que:

A distância mínima entre máquinas, em conformidade com suas características e aplicações, deve resguardar a segurança dos trabalhadores durante sua operação, manutenção, ajuste, limpeza e inspeção, e permitir a movimentação dos segmentos corporais, em face da natureza da tarefa.

O equipamento que se enquadra neste item além do prensa cabo é o estanhador, conforme mostra a Figura 6, os mesmos se encontram próximos, muitas vezes atrapalhando a execução de algumas tarefas em cada equipamento. Por conta da aproximação dos mesmos, o prensa cabo esquentado por conta do estanhador ser utilizado todo dia em média três horas e os dois equipamentos precisam ser utilizados em conjunto conforme é explicado na seção 4.1 atividade desenvolvida no prensa cabo hidráulico. Materiais utilizados na produção possuem suportes e dispositivos para armazenamentos, conforme Figura 5, porém, no local de armazenagem, acaba atrapalhando a movimentação dos trabalhadores, sendo um potencial risco de acidente.

Figura 6- Estanhador e prensa cabo hidráulico.



Fonte: A autora (2024).

#### 4.3 CHECKLIST DE AVALIAÇÃO GLOBAL

Um checklist com itens mencionados na Norma Regulamentadora 12 foi elaborado para uma avaliação e levantamento dos riscos de acidentes, com base no trabalho realizado na máquina. Foram avaliados os itens mais aplicáveis. No caso do prensa cabo hidráulico, a máquina já atende a muitos dos itens; porém, outros precisam ser adequados para cumprir as exigências da NR-12, de modo que ocorra a redução da probabilidade de uma acidente de trabalho. Depois da avaliação, foi possível confirmar a percentagem calculada para a máquina através do checklist.

Dados do cálculo:

- Quantidade de itens atendidos (QA), 293;
- Quantidade de itens aplicáveis totais (QT), 323;
- Porcentagem calculada (PC), 90,7%;

A partir desses dados foi aplicada a equação (1) proposta por Sherique (2016).

O resultado obtido pela equação (1) define a adequação da máquina. A classificação da máquina, conforme o resultado obtido pela equação sugerida por Sherique (2016) e com base no Quadro 2, é muito bom. De um total de 323 (trezentos e vinte e três) itens da NR-12 aplicáveis, 293 (duzentos e noventa e três) desses foram atendidos. Instalações e dispositivos elétricos foram praticamente todos atendidos, ficando um item a melhorar (Item 12.3.4 letra b), onde os cabos elétricos do prensa cabo não dispõe de uma proteção contra a possibilidade de rompimento mecânico.

Outros itens foram atendidos em sua totalidade sem necessitar melhorias ou observações.

Quadro 4- Quantidade atendida (QA) e as não conformidades (NC) conforme exigência da NR-12 para adequação do prensa cabo hidráulico..

Descrição	QA	NC
Arranjos físicos e instalações	9	4
Sistemas de segurança	30	21
Manuais	34	0
Instalações e dispositivos elétricos	24	1
Manutenção, inspeção, preparação, ajuste, reparo e limpeza.	29	0
Sinalização	25	0
Disposições finais	2	2
Dispositivos de partida acionamento e parada	40	0
Dispositivos de parada de emergência	23	0
Componentes pressurizados	9	2
Aspectos ergonômicos	2	0
Riscos adicionais	11	0
Procedimentos de trabalho e segurança	11	0
Capacitação	34	0
Outros requisitos específicos de segurança	10	0

Fonte: A autora (2024).

Sistemas de segurança tiveram uma porcentagem bastante elevada em relação aos demais, de 30 (trinta) itens avaliados 21 (vinte e um) estavam em não conformidades (NC) com a NR-12. A maioria das NCs são relacionadas a proteção da máquina e o prensa cabo não possui nenhum tipo de proteção tendo acesso livre de membros superiores a partes perigosas da máquina. Para os requisitos relacionados aos arranjos físicos e instalações o prensa cabo apresentou 4 (quatro)

não conformidades (NC) de 9 (nove) itens. Desnível do piso, bancada em frente ao prensa cabo obstruindo as vias de saída, máquina de estanhar cabos em contato com o prensa cabo atrapalhando ambas as operações realizadas nos equipamentos foram alguns pontos preocupantes que geram riscos de acidentes, conforme Figura 7.

Figura 7- Desnível do piso (A), Bancada em frente ao prensa cabo (B), Maquinas em contato e cabos/mangueiras expostos (C).



Fonte: A autora (2024).

Embora o cálculo de Sherique (2016) tenha avaliado o prensa cabo hidráulico como muito bom, há áreas de preocupação e itens que devem ser melhorados no prensa cabo onde há risco de acidentes, colocando o operador em situação de risco com graves consequências em caso de um acidente.

#### 4.4 APRECIÇÃO DE RISCO

A classificação dos riscos avaliados, sua categoria e estimativa do risco estão mostradas no quadro a seguir.

Quadro 5 - Classificação da apreciação do risco de um prensa cabo hidráulico conforme exigência da NR-12.

Risco Avaliado	Estimativa do risco			Categoria de risco
	S1/S2	F1/F2	P1/P2	
Obstrução das vias que conduzem a saída	<b>S2</b>	<b>F2</b>	<b>P1</b>	<b>3</b>
Maquinas em contato direto				
Esmagamento de membros superiores				
Rompimento de mangueiras e cabos				
Irregularidades do piso em frente a máquina				

Fonte: Adaptado ao modelo de Sherique (2016).

Cinco itens foram listados para o risco avaliado e são detalhados em seguida. Foi encontrado na estimativa de risco S2 (ferimento sério), F2 (tempo de exposição longo) e P1 (possibilidade de evitar o perigo). Com base nesta estimativa, conseguiu-se a categoria de risco 3 (três), onde a causa da ineficácia da função de segurança é acarretada pelo acúmulo de problemas não identificados. A maioria dos itens foram atendidas no caso do prensa cabo, porém os poucos que ficaram como Não Conformes (NC) apresentam riscos de acidentes graves.

## 4.5 DESCRIÇÃO DOS ITENS DE RISCOS AVALIADOS E PROPOSTAS DE MELHORIAS

### 4.5.1 Obstrução das vias principais de circulação e as que conduzem às saídas – Item 1

Após análise das atividades do operador no prensa cabo hidráulico foi possível perceber que um possível acidente é a colisão do corpo do trabalhador na bancada após a finalização da prensagem do terminal no cabo, onde se prepara para dar acabamento no cabo prensado ou quando se faz necessário a evacuação do local, já que a bancada se localiza na frente do prensa cabo podendo acarretar em um possível acidente na falta de atenção do trabalhador em momentos de pressão ou tensão, conforme demonstrado na Figura 8.

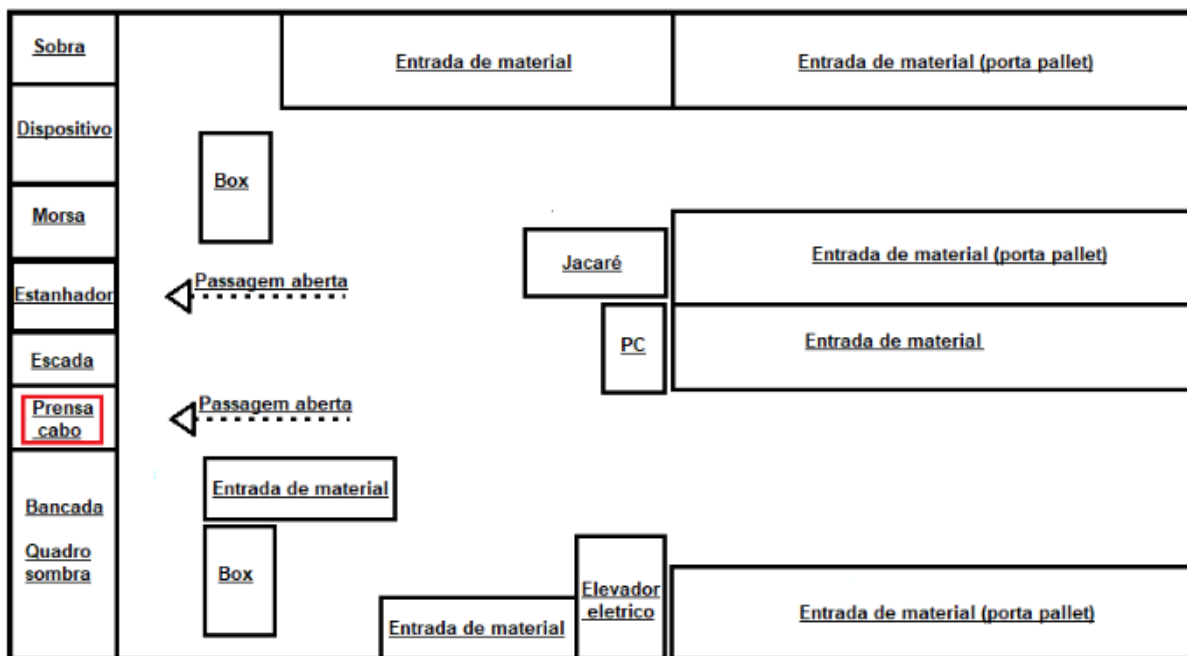
Figura 8 - Bancada em frente ao prensa cabo (A-B); Vista da via que conduz a saída (C).



Fonte: A autora (2024)

A proposta para extinguir este risco é a alteração do layout, onde será retirado a bancada de frente do prensa cabo permitindo a passagem para as vias que conduzem a saída, assegurando que não ocorra acidentes em caso de evacuação. A Figura 9 apresenta uma proposta de layout para a célula de caixa de ligação demonstrando a alteração citada anteriormente.

Figura 9 - Proposta de alteração do layout da célula de caixa de ligação.



Fonte: A autora (2024)

Essa alteração no layout, com a remoção da bancada em frente à prensa cabo, representa uma melhoria significativa na segurança do ambiente de trabalho. Ao garantir uma passagem desobstruída para as vias de saída, a empresa não só reduz o risco de acidentes em situações de emergência, mas também melhora o fluxo geral dentro da área de produção. Essa modificação facilita a evacuação rápida e segura, protegendo os trabalhadores em caso de incidentes. Com a implementação dessa melhoria, o ambiente se torna mais seguro e organizado, refletindo o compromisso da empresa com a saúde e segurança dos seus trabalhadores.

#### 4.5.2 Máquinas em contato direto – Item 2

O requisito 12.2.2 da NR-12, estabelece uma distância mínima entre máquinas, em conformidade com suas aplicações, garantindo a segurança dos operadores na execução de cada processo, manutenção, ajuste, limpeza e inspeção, permitindo a movimentação dos segmentos corporais. Conforme estão dispostos os equipamentos na célula de caixa o prensa cabo se encontra próximo ao estanhador, muitas vezes atrapalhando na execução de algumas tarefas em cada equipamento, conforme Figura 10.

Figura 10 - Estanhador em contato com o prensa cabo.



Fonte: A autora (2024).

A proposta para a redução de risco tendo os dispositivos em contato é a elaboração de um novo layout conforme já citado no tópico 4.5.1, onde mostra a nova proposta de distribuição de equipamentos e bancadas. Com as alterações feitas possibilitará um espaço entre os equipamentos, conforme mostrado na Figura 9.

### 4.5.3 Item 3 – Esmagamento de membros superiores

Para executar a tarefa de crimpagem é necessário passar o cabo com o terminal na abertura presente no cabeçote de crimpagem hidráulico, onde possui passagem livre de membros superiores, conforme Figura 11. Essa atividade representa um potencial risco de acidente, pela possibilidade de prensagem dos dedos, acidente esse que já ocorreu com um operador em um momento de descuido ao deixar os dedos próximo da matriz universal.

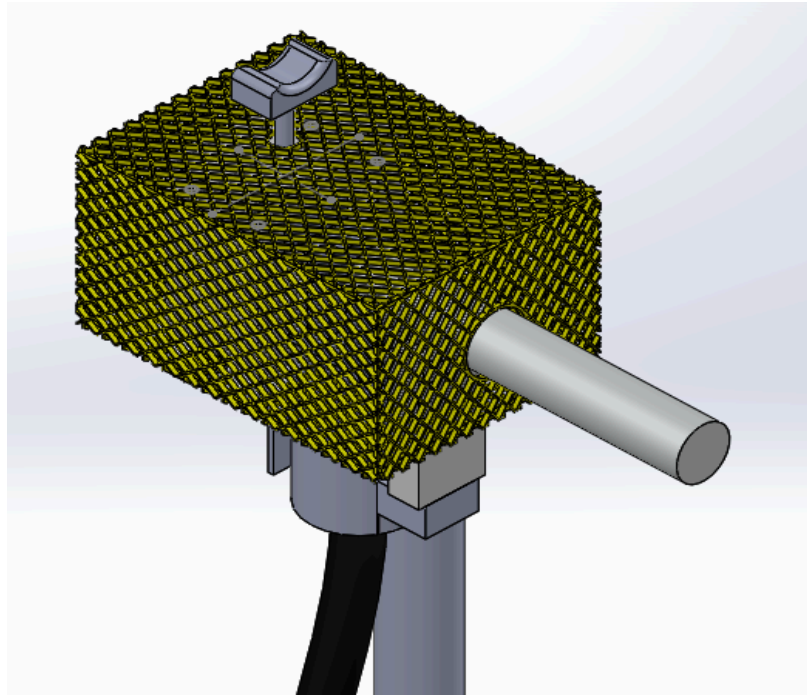
Figura 11 - Operador prensando cabo 120 mm<sup>2</sup> (A); Operador prensando cabo 25 mm<sup>2</sup> (B).



Fonte: A autora (2024).

A proposta para extinguir o risco de esmagamento é enclausurar o cabeçote crimpador com a colocação de uma grade de proteção, de modo a impedir o acesso a esta parte do equipamento. A proteção impossibilita o operador de ter acesso próximo a matriz universal, sendo necessário a elaboração de um dispositivo que permita o operador manter o terminal firme no cabo para realizar a prensagem dos mesmos, conforme Figura 12.

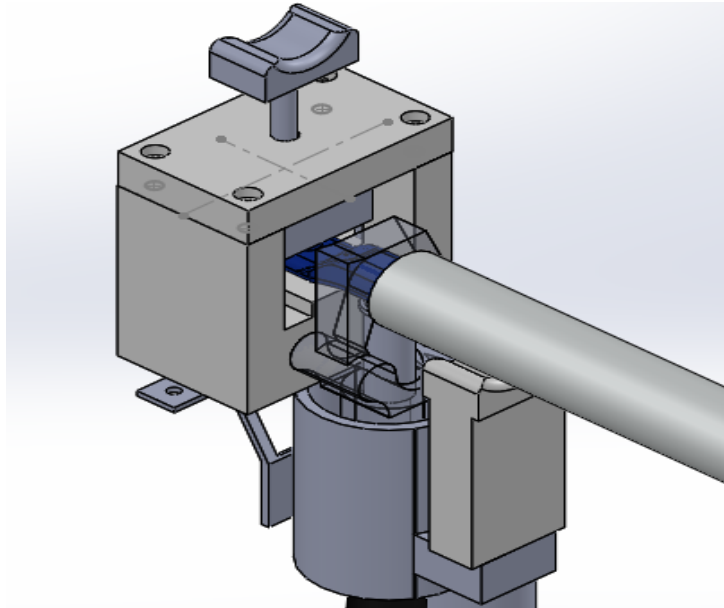
Figura 12 - Prensa cabo com grade de proteção.



Fonte: A autora (2024)

O dispositivo possui duas partes, uma responsável por manter o cabo na parte superior do cabeçote sem precisar do esforço do operador, a outra responsável por manter o terminal pressionado no cabo para que a prensagem do mesmo ocorra de forma correta, conforme Figura 13. A parte do dispositivo que será responsável por segurar o terminal terá uma base elevada onde o terminal ficará no nível da parte superior do cabeçote crimpador. O dispositivo conta também com uma alavanca tipo T acoplada no mordente que prende o terminal, o mordente possui dois furos passantes por onde os pinos guias correm livremente. Em torno dos pinos guias estarão molas responsáveis pelo retorno do mordente ao fim do processo de prensagem.

Figura 13 - Dispositivo para prensar cabo.



Fonte: A autora (2024)

Ao impedir o acesso direto à matriz universal, a proteção elimina o risco de esmagamento, garantindo que o operador não se aproxime de áreas perigosas durante o processo de prensagem. Além disso, o dispositivo desenvolvido para manter o cabo e o terminal firmemente posicionados assegura que a prensagem ocorra de forma precisa e eficiente, sem exigir esforço físico adicional do operador.

Essas melhorias não só aumentam a segurança dos trabalhadores, mas também promovem uma operação mais ergonômica e eficiente, eliminando o risco de acidentes e melhorando a qualidade do trabalho realizado. A combinação de proteção física e dispositivos auxiliares resulta em um ambiente de trabalho mais seguro, refletindo o compromisso da empresa em adotar práticas que priorizam a integridade física de seus colaboradores e a conformidade com as normas de segurança.

#### 4.5. 4 Rompimento de mangueiras e cabos – Item 4.

Outro ponto que precisa ser corrigido, refere-se ao item 12.7.2 da NR-12, que estabelece que as mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados necessitam ser protegidos de tal forma que uma possível ruptura destes componentes, não ocasione acidentes de trabalho. O prensa cabo possui uma mangueira que sai da bomba para o cabeçote, responsável pela alimentação do fluido no cabeçote crimpador. O mesmo não possui nenhum tipo de proteção gerando riscos ao operador caso a mangueira venha a romper, pois a mesma entra em contato com os membros inferiores do operador em diversos momentos do processo de prensagem, conforme Figura 14.

Figura 14 - Mangueira em contato com o operador (A); Mangueira sem proteção (B).



Fonte: A autora (2024)

Além disso, o item 12.3.4 da NR-12 estabelece que condutores de alimentação elétrica das máquinas devem possuir proteção contra possível rompimento mecânico e contato abrasivo. Todos os cabos de alimentação do prensa cabo estão expostos, possibilitando o dano dos componentes elétricos, conforme Figura 15.

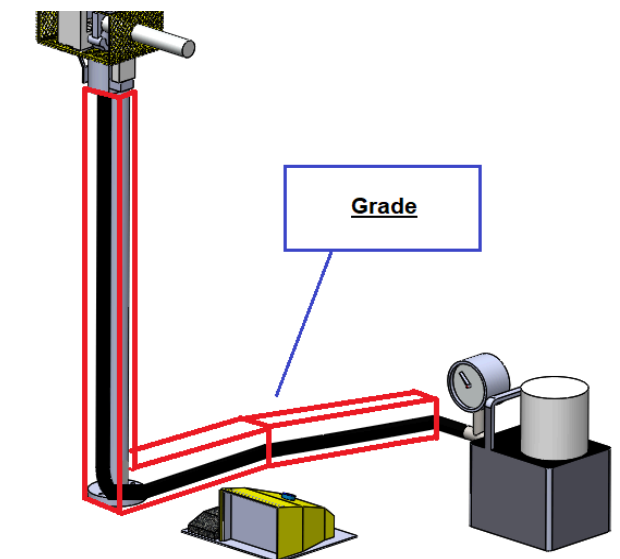
Figura 15 - Cabos de alimentação elétrica sem proteção.



Fonte: A autora (2024)

Para a redução do risco de rompimento da mangueira de alimentação do prensa cabo e dos cabos de alimentação elétrico sugere-se a colocação de uma grade de proteção, de modo a conter a mangueira caso ocorra o rompimento da mesma e para os cabos elétricos possibilitará uma proteção mecânica contra abrasivos e rompimentos causado por terceiros, conforme Figura 16. A grade terá fixação móvel caso seja necessária uma intervenção de reparo da manutenção.

Figura 16 - Grade de proteção.



Fonte: A autora (2024).

#### 4.5. 5 Irregularidades do piso em frente a máquina – Item 5

Em frente ao prensa cabo, há um desnível no piso, conforme demonstrado na Figura 18 a seguir.

Figura 18- Desnívelamento do piso.



Fonte: A autora (2024)

O mesmo deixa a bancada instável, esse desnível existe por ser um espaço antes utilizado para outro tipo de operação, restando esta tampa elevada de chapa de aço. Um risco iminente neste local é o desequilíbrio do trabalhador ou torção de membros inferiores ao se movimentar e assim, ocorrer a queda ou colisão do mesmo no piso ou ser projetado contra as peças sendo montadas ou contra o prensa cabo.

A proposta para este problema é a retirada da proteção elevada e realizar o nivelamento do piso com concreto no fosso que se formou com a retirada da proteção de metal, evitando problemas futuros em questão de resistência da chapa de proteção que antes tampava o fosso.

## 5 CONCLUSÃO

Operadores com pouco conhecimento em segurança do trabalho podem subestimar os riscos potenciais associados a uma aparente segurança das máquinas e equipamentos à primeira vista. No entanto, após uma investigação mais aprofundada e aplicação de conceitos de segurança, torna-se claro que certos itens de segurança podem estar faltando ou não desempenharem a função pretendida. O que aparentemente é inofensivo, pode esconder riscos graves de acidentes, como o esmagamento de membros superiores.

Embora a máquina em questão esteja em boas condições há dez anos e pareça estar em conformidade com as normas de segurança, uma análise mais aprofundada revelou a necessidade de melhorias em diversas áreas. De acordo com o cálculo, sugerido por Sherique (2016), o prensa cabo e o ambiente do mesmo estão muito bons, atendendo 90,7% das exigências da NR-12, porém, com lacunas que exigem atenção imediata.

A conclusão extraída do estudo é clara: para garantir a segurança dos trabalhadores, é crucial implementar planos de ação e inspeção periódica. É crucial que tais planos sejam monitorados atentamente para garantir a eficácia das adequações realizadas, além de serem elaboradas. Além dessa forma, a participação ativa dos operadores é crucial, pois eles são os que enfrentam os desafios e os riscos relacionados à funcionalidade das máquinas diariamente.

A conclusão do estudo revela a importância de uma abordagem proativa e colaborativa para a segurança no ambiente de trabalho. A empresa demonstrou seu compromisso com a segurança ao não apenas identificar as lacunas na conformidade com a NR-12, mas também ao agir prontamente para implementar as melhorias necessárias. A retirada da bancada em frente à prensa cabo e outras alterações já realizadas são provas concretas de que a empresa está empenhada em criar um ambiente mais seguro para seus trabalhadores.

A aceitação e a colaboração da empresa nesse processo foram fundamentais para o sucesso das medidas adotadas. Ao envolver a equipe de segurança do trabalho, técnicos especializados e facilitadores de treinamento, a empresa garantiu que as adequações fossem realizadas de maneira eficaz e em conformidade com as normas. Além disso, a abertura para receber feedback dos operadores e sua participação ativa no processo reforçam a cultura de segurança dentro da

organização.

Uma abordagem abrangente na identificação e correção das não conformidades é garantida por meio do envolvimento da área de segurança do trabalho, técnicos da área e facilitadores responsáveis pelo treinamento e manutenção. Para garantir um ambiente de trabalho verdadeiramente seguro e protegido para todos os envolvidos, é necessário um esforço contínuo. A retirada da bancada em frente à máquina e outras medidas já executadas demonstram o progresso alcançado.

## REFERÊNCIAS

BARRETO, F. **Importância da proteção de máquinas e projetos de segurança nas empresas**, 2011.

BARSANO, P. R.; BARBOSA, R. P. **Segurança do trabalho, guia prático e didático**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2018.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Previdência Social. **NR – Normas Regulamentadoras**. Brasília, DF: 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>. Acesso em: 03 jun. 2023.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Previdência Social. **NR12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos**. Brasília, DF: 2010. Disponível em: <http://www.trabalho.gov.br/images//Documentos/SST/NR/NR12/NR-12.pdf>. Acesso em: 03 junho 2023.

BRASIL. **Lei 8.213**, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Brasília, 1991. Legislação Federal. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8213cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8213cons.htm). Acesso em: 10 junho. 2023.

CONTO, N. **Análise dos Requisitos de Sinalização e Segurança nas Máquinas de uma Indústria de Grande Porte**. 2013. 86 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

DRAGONI, J. F. **Proteção de Máquinas, Equipamentos, Mecanismos e Cadeado de Segurança**. São Paulo: LTr, 2011.

FILHO, B.; NUNES, A. **Segurança do trabalho e gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, 2001. 158 p.

MATOS et al. **Higiene e Segurança do Trabalho**. Rio de Janeiro: Elsevier / Abepro, 2011.

MENDES, R. **Máquinas e acidentes de trabalho**. Brasília – DF: MTE/SIT; MPAS, 2001. 86 p.13v.

MENDES, R. **Segurança e Medicina do Trabalho: Fundamentos da Saúde Ocupacional**. São Paulo: Atheneu, 2001. 398 p.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR-12 Segurança no Trabalho em**

**Máquinas e Equipamentos.** Portaria MTE nº 1.893, de 07 junho 2023.

MONTEIRO, A. L.; BERTAGNI, R. F. de S. **ACIDENTES DO TRABALHO E DOENÇAS OCUPACIONAIS.** 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

MORAES, G. **Normas regulamentadoras comentadas e ilustradas.** 8. ed. Rio de Janeiro: Livraria Virtual, 2014.

MOTTER, N. A.; CATAI, E. R.; ROMANO, A. C.; MATTOS, L. E. C.. **Gestão da segurança em máquinas de uma oficina mecânica de uma instituição técnica de ensino,** 2013.

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

SHERIQUE, J. **NR-12 : Passo a Passo para a Implantação.** São Paulo: LTr, 2016.

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

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

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

**APÊNDICE A – Checklist aplicado ao Prensa Cabo de acordo com as exigências da Norma Regulamentadora 12.**

C = conforme / N = não conforme / P = parcialmente conforme					
ITEM NR	Descrição	C	N	P	OBSERVAÇÃO
<b>Arranjo físico e instalações.</b>					
12.2.1	Nos locais de instalação de máquinas e equipamentos, as áreas de circulação devem ser devidamente demarcadas em conformidade com as normas técnicas oficiais.	x			
12.2.1.1	É permitida a demarcação das áreas de circulação utilizando-se marcos, balizas ou outros meios físicos.	x			
12.2.1.2	As áreas de circulação devem ser mantidas desobstruídas.		x		Bancada em frente ao prensa cabo
12.2.2	A distância mínima entre máquinas, em conformidade com suas características e aplicações, deve resguardar a segurança dos trabalhadores durante sua operação, manutenção, ajuste, limpeza e inspeção, e permitir a movimentação dos segmentos corporais, em face da natureza da tarefa.		x		Máquina de estanhar cabos se encontra em contato com o prensa cabo atrapalhando suas operações
12.2.3	As áreas de circulação e armazenamento de materiais e os espaços em torno de máquinas devem ser projetados, dimensionados e mantidos de forma que os trabalhadores e os transportadores de materiais, mecanizados e manuais, movimentem-se com segurança.	x			
12.2.4	O piso do local de trabalho onde se instalam máquinas e equipamentos e das áreas de circulação devem ser resistentes às cargas a que estão sujeitos e não devem oferecer riscos de acidentes		x		Piso apresenta uma irregularidade em frente do prensa cabo

12.2.5	As ferramentas utilizadas no processo produtivo devem ser organizadas e armazenadas ou dispostas em locais específicos para essa finalidade.	x			
12.2.6	As máquinas estacionárias devem possuir medidas preventivas quanto à sua estabilidade, de modo que não basculem e não se desloquem intempestivamente por vibrações, choques, forças externas previsíveis, forças dinâmicas internas ou qualquer outro motivo acidental.		x		Banca em frente do prensa cabo se encontra instável por conta do desnível do piso
12.2.6.1	As máquinas estacionárias instaladas a partir da Portaria SIT n.º 197, de 17 de dezembro de 2010, D.O.U. de 24/12/2010, devem respeitar os requisitos necessários fornecidos pelos fabricantes ou, na falta desses, o projeto elaborado por profissional legalmente habilitado quanto à fundação, fixação, amortecimento, nivelamento.	x			
12.2.7	Nas máquinas móveis que possuem rodízios, pelo menos dois deles devem possuir travas.	x			
12.2.8	As máquinas, as áreas de circulação, os postos de trabalho e quaisquer outros locais em que possa haver trabalhadores devem ficar posicionados de modo que não ocorra transporte e movimentação aérea de materiais sobre os trabalhadores.	x			
12.2.8	É permitido o transporte de cargas em teleférico nas áreas internas e externas à edificação fabril, desde que não haja postos de trabalho sob o seu percurso, exceto os indispensáveis para sua inspeção e manutenção, que devem ser programadas e realizadas de acordo com esta NR e a Norma Regulamentadora n.º 35 - Trabalho em Altura.	x			

12.2.9	Nos casos em que houver regulamentação específica ou NR setorial estabelecendo requisitos para sinalização, arranjos físicos, circulação, armazenamento prevalecerá a regulamentação específica ou a NR setorial.	x			
<b>Instalações e dispositivos elétricos.</b>					
12.3.1	Os circuitos elétricos de comando e potência das máquinas e equipamentos devem ser projetados e mantidos de modo a prevenir, por meios seguros, os perigos de choque elétrico, incêndio, explosão e outros tipos de acidentes, conforme previsto nas normas técnicas oficiais e, na falta dessas, nas normas internacionais aplicáveis.	x			
12.3.2	Devem ser aterradas, conforme as normas técnicas oficiais vigentes, as carcaças, invólucros, blindagens ou partes condutoras das máquinas e equipamentos que não façam parte dos circuitos elétricos, mas que possam ficar sob tensão.	x			
12.3.3	Os circuitos elétricos de comando e potência das máquinas e equipamentos que estejam ou possam estar em contato direto ou indireto com água ou agentes corrosivos devem ser projetadas com meios e dispositivos que garantam sua blindagem, Este texto não substitui o publicado no DOU estanqueidade, isolamento e aterramento, de modo a prevenir a ocorrência de acidentes.	x			
12.3.4	Os condutores de alimentação elétrica das máquinas e equipamentos devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança:				
a	oferecer resistência mecânica compatível com a sua utilização;	x			

b	possuir proteção contra a possibilidade de rompimento mecânico, de contatos abrasivos e de contato com lubrificantes, combustíveis e calor;		x		Todos os cabos de alimentação não possui proteção
C	localização de forma que nenhum segmento fique em contato com as partes móveis ou cantos vivos;	x			
d	não dificultar o trânsito de pessoas e materiais ou a operação das máquinas;	x			
e	não oferecer quaisquer outros tipos de riscos na sua localização; e	x			
f	ser constituídos de materiais que não propaguem o fogo.	x			
12.3.5	Os quadros ou painéis de comando e potência das máquinas e equipamentos devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança:				
a	possuir porta de acesso mantida permanentemente fechada, exceto nas situações de manutenção, pesquisa de defeitos e outras intervenções, devendo ser observadas as condições previstas nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis;	x			
b	possuir sinalização quanto ao perigo de choque elétrico e restrição de acesso por pessoas não autorizadas;	x			
c	ser mantidos em bom estado de conservação, limpos e livres de objetos e ferramentas;	x			
d	possuir proteção e identificação dos circuitos; e	x			
e	observar ao grau de proteção adequado em função do ambiente de uso.	x			

12.3.6	As ligações e derivações dos condutores elétricos das máquinas e equipamentos devem ser feitas mediante dispositivos apropriados e conforme as normas técnicas oficiais vigentes, de modo a assegurar resistência mecânica e contato elétrico adequado, com características equivalentes aos condutores elétricos utilizados e proteção contra riscos.	x			
12.3.7	As instalações elétricas das máquinas e equipamentos que utilizem energia elétrica fornecida por fonte externa devem possuir dispositivo protetor contra sobrecorrente, dimensionado conforme a demanda de consumo do circuito.	x			
12.3.7.1	As máquinas e equipamentos devem possuir dispositivo protetor contra sobretensão quando a elevação da tensão puder ocasionar risco de acidentes.	x			
12.3.7.2	Nas máquinas e equipamentos em que a falta ou a inversão de fases da alimentação elétrica puder ocasionar riscos, deve haver dispositivo que impeça a ocorrência de acidentes.	x			
12.3.8	São proibidas nas máquinas e equipamentos:				
a	a utilização de chave geral como dispositivo de partida e parada;	x			
b	a utilização de chaves tipo faca nos circuitos elétricos; e	x			
c	a existência de partes energizadas expostas de circuitos que utilizam energia elétrica.	x			
12.3.9	As baterias devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança:				

a	localização de modo que sua manutenção e troca possam ser realizadas facilmente a partir do solo ou de uma plataforma de apoio;	x			
b	constituição e fixação de forma a não haver deslocamento acidental;	x			
c	proteção do terminal positivo, a fim de prevenir contato acidental e curto-circuito.	x			
12.3.10	Os serviços e substituições de baterias devem ser realizados conforme indicação constante do manual de operação.	x			
<b>Dispositivos de partida, acionamento e parada.</b>					
12.4.1	Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas devem ser projetados, selecionados e instalados de modo que:				
a	não se localizem em suas zonas perigosas;	x			
b	possam ser acionados ou desligados em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador;	x			
c	impeçam acionamento ou desligamento involuntário pelo operador ou por qualquer outra forma acidental;	x			
d	não acarretem riscos adicionais; e	x			
e	dificulte-se a burla.	x			
12.4.2	Os comandos de partida ou acionamento das máquinas devem possuir dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizadas.	x			
12.4.3	Quando forem utilizados dispositivos de acionamento bimanual, visando a manter as mãos do operador fora da zona de perigo, esses devem atender aos seguintes requisitos mínimos do comando:				

a	possuir atuação síncrona, ou seja, um sinal de saída deve ser gerado somente quando os dois dispositivos de atuação do comando - botões - forem atuados com um retardo de tempo menor ou igual a 0,5 s (meio segundo);	x			
b	estar sob monitoramento automático por interface de segurança, se indicado pela apreciação de risco;	x			
c	ter relação entre os sinais de entrada e saída, de modo que os sinais de entrada aplicados a cada um dos dois dispositivos de atuação devem juntos se iniciar e manter o sinal de saída somente durante a aplicação dos dois sinais;	x			
d	o sinal de saída deve terminar quando houver desacionamento de qualquer dos dispositivos de atuação;	x			
e	possuir dispositivos de atuação que exijam intenção do operador em acioná-los a fim de minimizar a probabilidade de acionamento acidental;	x			
f	possuir distanciamento, barreiras ou outra solução prevista nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis entre os dispositivos de atuação para dificultar a burla do efeito de proteção; e	x			
g	tornar possível o reinício do sinal de saída somente após a desativação dos dois dispositivos de atuação.	x			
12.4.4	Nas máquinas e equipamentos operados por dois ou mais dispositivos de acionamento bimanual, a atuação síncrona é requerida somente para cada um dos dispositivos de acionamento bimanual e não entre dispositivos diferentes, que devem manter simultaneidade entre si.	x			

12.4.5	Os dispositivos de acionamento bimanual devem ser posicionados a uma distância segura da zona de perigo, levando em consideração:				
a	a forma, a disposição e o tempo de resposta do dispositivo de acionamento bimanual;	x			
b	o tempo máximo necessário para a paralisação da máquina ou para a remoção do perigo, após o término do sinal de saída do dispositivo de acionamento bimanual; e	x			
c	a utilização projetada para a máquina.	x			
12.4.6	Os dispositivos de acionamento bimanual móveis instalados em pedestais devem:				
a	manter-se estáveis em sua posição de trabalho; e	x			
b	possuir altura compatível com o alcance do operador em sua posição de trabalho.	x			
12.4.7	Nas máquinas e equipamentos cuja operação requeira a participação de mais de uma pessoa, o número de dispositivos de acionamento bimanual simultâneos deve corresponder ao número de operadores expostos aos perigos decorrentes de seu acionamento, de modo que o nível de proteção seja o mesmo para cada trabalhador.	x			
12.4.7.1	Deve haver seletor do número de dispositivos de acionamento em utilização, com bloqueio que impeça a sua seleção por pessoas não autorizadas.	x			
12.4.7.2	O circuito de acionamento deve ser projetado de modo a impedir o funcionamento dos dispositivos de acionamento bimanual habilitados pelo seletor enquanto os demais dispositivos de acionamento bimanuais não habilitados não forem desconectados.	x			

12.4.7.3	Quando utilizados dois ou mais dispositivos de acionamento bimanual simultâneos, devem possuir sinal luminoso que indique seu funcionamento.	x			
12.4.8	As máquinas ou equipamentos concebidos e fabricados para permitir a utilização de vários modos de comando ou de funcionamento que apresentem níveis de segurança diferentes devem possuir um seletor que atenda aos seguintes requisitos:				
a	possibilidade de bloqueio em cada posição, impedindo a sua mudança por pessoas não autorizadas;	x			
b	correspondência de cada posição a um único modo de comando ou de funcionamento;	x			
c	modo de comando selecionado com prioridade sobre todos os outros sistemas de comando, com exceção da parada de emergência;	x			
d	a seleção deve ser visível, clara e facilmente identificável.	x			
12.4.9	As máquinas e equipamentos, cujo acionamento por pessoas não autorizadas possam oferecer risco à saúde ou integridade física de qualquer pessoa, devem possuir sistema que possibilite o bloqueio de seus dispositivos de acionamento.	x			
12.4.10	O acionamento e o desligamento simultâneo por um único comando de um conjunto de máquinas e equipamentos ou de máquinas e equipamentos de grande dimensão devem ser precedidos da emissão de sinal sonoro ou visual.	x			

12.4.11	Devem ser adotadas, quando necessárias, medidas adicionais de alerta, como sinal visual e dispositivos de telecomunicação, considerando as características do processo produtivo e dos trabalhadores.	x			
12.4.12	As máquinas e equipamentos comandados por radiofrequência devem possuir proteção contra interferências eletromagnéticas acidentais.	x			
12.4.13	Os componentes de partida, parada, acionamento e controles que compõem a interface de operação das máquinas e equipamentos fabricados a partir de 24 de março de 2012 devem:				
a	possibilitar a instalação e funcionamento do sistema de parada de emergência, quando aplicável, conforme itens e subitens do capítulo sobre dispositivos de parada de emergência, desta NR; e	x			
b	operar em extra-baixa tensão de até 25VCA (vinte e cinco volts em corrente alternada) ou de até 60VCC (sessenta volts em corrente contínua).	x			
12.4.13.1	Os componentes de partida, parada, acionamento e controles que compõem a interface de operação das máquinas e equipamentos fabricados até 24 de março de 2012 devem:				
a	possibilitar a instalação e funcionamento do sistema de parada de emergência, quando aplicável, conforme itens e subitens do capítulo dispositivos de parada de emergência, desta NR; e	x			

b	quando a apreciação de risco indicar a necessidade de proteções contra choques elétricos, operar em extrabaixa tensão de até 25VCA (vinte e cinco volts em corrente alternada) ou de até 60VCC (sessenta volts em corrente contínua).	x			
12.4.13.1.1	Poderá ser adotada outra medida de proteção contra choques elétricos, conforme normas técnicas oficiais vigentes em alternativa as alíneas "b" dos respectivos subitens 12.4.13 e 12.4.13.1 desta NR.	x			
12.4.14	Se indicada pela apreciação de riscos a necessidade de redundância dos dispositivos responsáveis pela prevenção de partida inesperada ou pela função de parada relacionada à segurança, conforme a categoria de segurança requerida, o circuito elétrico da chave de partida de motores de máquinas e equipamentos deve:				
a	possuir estrutura redundante;	x			
b	permitir que as falhas que comprometem a função de segurança sejam monitoradas; e	x			
c	ser adequadamente dimensionado de acordo com o estabelecido pelas normas técnicas oficiais ou pelas normas internacionais aplicáveis.	x			
12.4.14	É permitida a parada controlada do motor, desde que não haja riscos decorrentes de sua parada não instantânea.	x			
<b>Sistemas de segurança.</b>					
12.5.1	As zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem possuir sistemas de segurança, caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que resguardem proteção à saúde e à integridade física dos		x		Cabeçote crimpador sem proteção, tendo acesso a matriz universal responsável pela prensagem dos cabos

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

12.5.3.1	Depois que um comando de parada tiver sido iniciado pelo sistema de segurança, a condição de parada deve ser mantida até que existam condições seguras para o rearme.	x			
12.5.4	Para fins de aplicação desta NR, considera-se proteção o elemento especificamente utilizado para prover segurança por meio de barreira física, podendo ser:				
a	proteção fixa, que deve ser mantida em sua posição de maneira permanente ou por meio de elementos de fixação que só permitam sua remoção ou abertura com o uso de ferramentas;		x		sem nenhum tipo de proteção.
b	proteção móvel, que pode ser aberta sem o uso de ferramentas, geralmente ligada por elementos mecânicos à estrutura da máquina ou a um elemento fixo próximo, e deve se associar a dispositivos de intertravamento.		x		sem nenhum tipo de proteção.
12.5.5	Os componentes relacionados aos sistemas de segurança e comandos de acionamento e parada das máquinas, inclusive de emergência, devem garantir a manutenção do estado seguro da máquina ou equipamento quando ocorrerem flutuações no nível de energia além dos limites considerados no projeto, incluindo o corte e restabelecimento do fornecimento de energia.	x			
12.5.6	A proteção deve ser móvel quando o acesso a uma zona de perigo for requerido mais de uma vez por turno de trabalho, observando-se que:				
a	a proteção deve ser associada a um dispositivo de intertravamento quando sua abertura não possibilitar o acesso à zona de perigo antes da eliminação do risco; e	x			sem nenhum tipo de proteção

b	a proteção deve ser associada a um dispositivo de intertravamento com bloqueio quando sua abertura possibilitar o acesso à zona de perigo antes da eliminação do risco.	x			sem nenhum tipo de proteção
12.5.6.1	É permitida a ligação em série, na mesma interface de segurança, de dispositivos de intertravamento de diferentes proteções móveis, desde que observado o disposto na ISO/TR 24.119	x			
12.5.7	As máquinas e equipamentos dotados de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento devem:				
a	operar somente quando as proteções estiverem fechadas;	x			sem nenhum tipo de proteção
b	paralisar suas funções perigosas quando as proteções forem abertas durante a operação	x			sem nenhum tipo de proteção
c	garantir que o fechamento das proteções por si só não possa dar início às funções perigosas.	x			sem nenhum tipo de proteção
12.5.7.1	A utilização de proteções intertravadas com comando de partida, como exceção ao previsto na alínea “c” do subitem 12.5.7, deve ser limitada e aplicada conforme as exigências específicas previstas em normas técnicas oficiais.	x			sem nenhum tipo de proteção
12.5.8	Os dispositivos de intertravamento com bloqueio associados às proteções móveis das máquinas e equipamentos devem:				
a	permitir a operação somente enquanto a proteção estiver fechada e bloqueada;	x			sem nenhuma proteção
b	manter a proteção fechada e bloqueada até que tenha sido eliminado o risco de lesão devido às funções perigosas da máquina ou do equipamento; e	x			sem nenhuma proteção

c	garantir que o fechamento e bloqueio da proteção por si só não possa dar início às funções perigosas da máquina ou do equipamento.	x			sem nenhuma proteção
12.5.8.1	A utilização de proteções intertravadas com comando de partida, como exceção ao previsto na alínea “c” do subitem 12.5.8, deve ser limitada e aplicada conforme as exigências específicas previstas em normas técnicas oficiais.	x			sem nenhuma proteção
12.5.9	As transmissões de força e os componentes móveis a elas interligados, acessíveis ou expostos, desde que ofereçam risco, devem possuir proteções fixas, ou móveis com dispositivos de intertravamento, que impeçam o acesso por todos os lados.		x		Cabeçote crimpador sem nenhum tipo de proteção
12.5.9.1	Quando utilizadas proteções móveis para o enclausuramento de transmissões de força que possuam inércia, devem ser utilizados dispositivos de intertravamento com bloqueio.	x			sem nenhuma proteção
12.5.9.2	O eixo cardã deve possuir proteção adequada, em toda a sua extensão, fixada na tomada de força da máquina, desde a cruzeta até o acoplamento do implemento ou equipamento.	x			não se aplica
12.5.10	As máquinas e equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes, projeção de materiais, partículas ou substâncias, devem possuir proteções que garantam a segurança e a saúde dos trabalhadores.		x		Mangueira exposta
12.5.11	As proteções devem ser projetadas e construídas de modo a atender aos seguintes requisitos de segurança:				

a	cumprir suas funções apropriadamente durante a vida útil da máquina ou possibilitar a reposição de partes deterioradas ou danificadas;		x		
b	ser constituídas de materiais resistentes e adequados à contenção de projeção de peças, materiais e partículas;		x		
c	fixação firme e garantia de estabilidade e resistência mecânica compatíveis com os esforços requeridos;		x		
d	não criar pontos de esmagamento ou agarramento com partes da máquina ou com outras proteções;		x		
e	não possuir extremidades e arestas cortantes ou outras saliências perigosas;		x		
f	resistir às condições ambientais do local onde estão instaladas;		x		
g	dificulte-se a burla;		x		
h	proporcionar condições de higiene e limpeza;		x		
i	impedir o acesso à zona de perigo;		x		
j	ter seus dispositivos de intertravamento protegidos adequadamente contra sujidade, poeiras e corrosão, se necessário;	x			
k	ter ação positiva, ou seja, atuação de modo positivo; e		x		
l	não acarretar riscos adicionais.		x		
12.5.12	Quando a proteção for confeccionada com material descontínuo, devem ser observadas as distâncias de segurança para impedir o acesso às zonas de perigo, conforme previsto nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis.		x		

12.5.13	Sempre que forem utilizados sistemas de segurança, inclusive proteções distantes, com possibilidade de alguma pessoa ficar na zona de perigo, deve ser adotada uma das seguintes medidas adicionais de proteção coletiva para impedir a partida da máquina enquanto houver pessoas nessa zona:				
a	sensoriamento da presença de pessoas;	x			No momento não se aplica
b	proteções móveis ou sensores de segurança na entrada ou acesso à zona de perigo, associadas a rearme ("reset") manual.	x			
12.5.13.1	A localização dos atuadores de rearme ("reset") manual deve permitir uma visão completa da zona protegida pelo sistema.	x			
12.5.13	Quando não for possível o cumprimento da exigência do subitem 12.5.13.1, deve ser adotado o sensoriamento da presença de pessoas nas zonas de perigo com a visualização obstruída, ou a adoção de sistema que exija a ida à zona de perigo não visualizada, como, por exemplo, duplo rearme ("reset").	x			
12.5.13.3	Deve haver dispositivos de parada de emergência localizados no interior da zona protegida pelo sistema, bem como meios de liberar pessoas presas dentro dela.	x			
12.5.14	As proteções também utilizadas como meio de acesso por exigência das características da máquina ou do equipamento devem atender aos requisitos de resistência e segurança adequados a ambas as finalidades.		x		

12.5.15	Deve haver proteção no fundo dos degraus da escada, ou seja, nos espelhos, sempre que uma parte saliente do pé ou da mão possa contatar uma zona perigosa.	x			
12.5.16	As proteções, dispositivos e sistemas de segurança são partes integrantes das máquinas e equipamentos e não podem ser considerados itens opcionais para qualquer fim.		x		
12.5.17	Em função do risco, poderá ser exigido projeto, diagrama ou representação esquemática dos sistemas de segurança de máquinas, com respectivas especificações técnicas em língua portuguesa, elaborado por profissional legalmente habilitado.	x			
<b>Dispositivos de parada de emergência.</b>					
12.6.1	As máquinas devem ser equipadas com um ou mais dispositivos de parada de emergência, por meio dos quais possam ser evitadas situações de perigo latentes e existentes.	x			
12.6.1.1	Os dispositivos de parada de emergência não devem ser utilizados como dispositivos de partida ou de acionamento.	x			
12.6.1.2	Excetuam-se da obrigação do subitem 12.6.1:				
a	as máquinas autopropelidas; e	x			
b	as máquinas e equipamentos nas quais o dispositivo de parada de emergência não possibilita a redução do risco.	x			
12.6.2	Os dispositivos de parada de emergência devem ser posicionados em locais de fácil acesso e visualização pelos operadores em seus postos de trabalho e por outras pessoas, e mantidos permanentemente desobstruídos.	x			

12.6.3	Os dispositivos de parada de emergência devem:				
a	ser selecionados, montados e interconectados de forma a suportar as condições de operação previstas, bem como as influências do meio;	x			
b	ser usados como medida auxiliar, não podendo ser alternativa a medidas adequadas de proteção ou a sistemas automáticos de segurança;	x			
c	possuir acionadores projetados para fácil atuação do operador ou outros que possam necessitar da sua utilização;	x			
d	prevalecer sobre todos os outros comandos;	x			
e	provocar a parada da operação ou processo perigoso em período de tempo tão reduzido quanto tecnicamente possível, sem provocar riscos suplementares; e	x			
f	ter sua função disponível e operacional a qualquer tempo, independentemente do modo de operação;	x			
12.6.4	A função parada de emergência não deve:				
a	prejudicar a eficiência de sistemas de segurança ou dispositivos com funções relacionadas com a segurança;	x			
b	prejudicar qualquer meio projetado para resgatar pessoas acidentadas;	x			
c	gerar risco adicional.	x			
12.6.5	O acionamento do dispositivo de parada de emergência deve também resultar na retenção do acionador, de tal forma que, quando a ação no acionador for descontinuada, este se mantenha retido até que seja desacionado.	x			

12.6.5.1	O desacionamento deve ser possível apenas como resultado de uma ação manual intencionada sobre o acionador, por meio de manobra apropriada	x			
12.6.6	Quando usados acionadores do tipo cabo, deve-se:				
a	utilizar chaves de parada de emergência que trabalhem tracionadas, de modo a cessarem automaticamente as funções perigosas da máquina em caso de ruptura ou afrouxamento dos cabos;	x			
b	considerar o deslocamento e a força aplicada nos acionadores, necessários para a atuação das chaves de parada de emergência; e	x			
c	obedecer à distância máxima entre as chaves de parada de emergência recomendada pelo fabricante.	x			
12.6.7	As chaves de parada de emergência devem ser localizadas de tal forma que todo o cabo de acionamento seja visível a partir da posição de desacionamento da parada de emergência.	x			
12.6.7.1	Se não for possível o cumprimento da exigência do subitem 12.6.7, deve-se garantir que, após a atuação e antes do desacionamento, a máquina ou equipamento seja inspecionado em toda a extensão do cabo.	x			
12.6.8	A parada de emergência deve exigir rearme ou reset manual a ser realizado somente após a correção do evento que motivou o acionamento da parada de emergência.	x			
12.6.8.1	A localização dos acionadores de rearme deve permitir uma visualização completa da área protegida pelo cabo.	x			

**Componentes pressurizados.**

12.7.1	Devem ser adotadas medidas adicionais de proteção das mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados sujeitos a eventuais impactos mecânicos e outros agentes agressivos, quando houver risco.		x		Mangueira de alimentação do cabeçote sem proteção
12.7.2	As mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados devem ser localizados ou protegidos de tal forma que uma situação de ruptura destes componentes e vazamentos de fluidos não possa ocasionar acidentes de trabalho.		x		Mangueira de alimentação do cabeçote sem proteção
12.7.3	As mangueiras utilizadas nos sistemas pressurizados devem possuir indicação da pressão máxima de trabalho admissível especificada pelo fabricante.	x			
12.7.4	Os sistemas pressurizados das máquinas devem possuir meios ou dispositivos destinados a garantir que:				
a	a pressão máxima de trabalho admissível nos circuitos não possa ser excedida;	x			
b	quedas de pressão progressivas ou bruscas e perdas de vácuo não possam gerar perigo.	x			
12.7.5	Quando as fontes de energia da máquina forem isoladas, a pressão residual dos reservatórios e de depósitos similares, como os acumuladores hidropneumáticos, não pode gerar risco de acidentes.	x			
12.7.6	Os recipientes contendo gases comprimidos utilizados em máquinas e equipamentos devem permanecer em perfeito estado de conservação e funcionamento e ser armazenados em depósitos bem ventilados, protegidos contra quedas, calor e impactos acidentais.	x			

12.7.7	Nas atividades de montagem e desmontagem de pneumáticos das rodas das máquinas e equipamentos não estacionários, que ofereçam riscos de acidentes, devem ser observadas as seguintes condições:				
a	os pneumáticos devem ser completamente despressurizados, removendo o núcleo da válvula de calibragem antes da desmontagem e de qualquer intervenção que possa acarretar acidentes; e	x			
b	o enchimento de pneumáticos só poderá ser executado dentro de dispositivo de clausura ou gaiola adequadamente dimensionada, até que seja alcançada uma pressão suficiente para forçar o talão sobre o aro e criar uma vedação pneumática.	x			
12.7.8	Para fins de aplicação desta NR, consideram-se seguras, não suficientes para provocar danos à integridade física dos trabalhadores, a limitação da força das partes móveis até 150 N (cento e cinquenta Newtons), da pressão de contato até 50 N/cm <sup>2</sup> (cinquenta Newtons por centímetro quadrado) e da energia até 10 J (dez Joules), exceto nos casos em que haja previsão de outros valores em normas técnicas oficiais específicas.	x			
12.7.8.1	Em sistemas pneumáticos e hidráulicos que utilizam dois ou mais estágios com diferentes pressões como medida de proteção, a força exercida no percurso inicial ou circuito de segurança - aproximação -, a pressão de contato e a energia devem respeitar os limites estabelecidos no subitem 12.7.8, exceto nos casos em que haja previsão de outros valores em normas técnicas oficiais específicas.	x			

**Aspectos ergonômicos.**

12.9.1	Para o trabalho em máquinas e equipamentos devem ser respeitadas as disposições contidas na Norma Regulamentadora n.º 17 - Ergonomia.	x			
12.9.2	Com relação aos aspectos ergonômicos, as máquinas e equipamentos nacionais ou importadas fabricadas a partir da vigência deste item devem ser projetadas e construídas de modo a atender às disposições das normas técnicas oficiais ou normas técnicas internacionais aplicáveis.	x			

**Riscos adicionais.**

12.10.1	Para fins de aplicação desta NR, devem ser considerados os seguintes riscos adicionais:				
a	substâncias perigosas quaisquer, sejam agentes biológicos ou agentes químicos em estado sólido, líquido ou gasoso, que apresentem riscos à saúde ou integridade física dos trabalhadores por meio de inalação, ingestão ou contato com a pele, olhos ou mucosas;	x			
b	radiações ionizantes geradas pelas máquinas e equipamentos ou provenientes de substâncias radiativas por eles utilizadas, processadas ou produzidas;	x			
c	radiações não ionizantes com potencial de causar danos à saúde ou integridade física dos trabalhadores;	x			
d	vibrações;	x			
e	ruído;	x			
f	calor;	x			
g	combustíveis, inflamáveis, explosivos e substâncias que reagem perigosamente; e	x			
h	superfícies aquecidas acessíveis que apresentem risco de queimaduras causadas pelo contato com a pele.	x			

12.10.2	Devem ser adotadas medidas de controle dos riscos adicionais provenientes da emissão ou liberação de agentes químicos, físicos e biológicos pelas máquinas e equipamentos, com prioridade à sua eliminação, redução de sua emissão ou liberação e redução da exposição dos trabalhadores, conforme Norma Regulamentadora nº 9 - Avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos. (Alterado pela Portaria MTP nº 806, de 13 de abril de 2022)	x			
12.10.3	As máquinas e equipamentos que utilizem, processem ou produzam combustíveis, inflamáveis, explosivos ou substâncias que reagem perigosamente devem oferecer medidas de proteção contra sua emissão, liberação, combustão, explosão e reação acidentais, bem como a ocorrência de incêndio.	x			
12.10.4	Devem ser adotadas medidas de proteção contra queimaduras causadas pelo contato da pele com superfícies aquecidas de máquinas e equipamentos, tais como a redução da temperatura superficial, isolamento com materiais apropriados e barreiras, sempre que a temperatura da superfície for maior do que o limiar de queimaduras do material do qual é constituída, para um determinado período de contato.	x			
<b>Manutenção, inspeção, preparação, ajuste, reparo e limpeza.</b>					
12.11.1	As máquinas e equipamentos devem ser submetidos a manutenções na forma e periodicidade determinada pelo fabricante, por profissional legalmente habilitado ou por profissional qualificado, conforme as normas técnicas oficiais ou	x			

	normas técnicas internacionais aplicáveis.				
12.11.2	12.11.2 As manutenções devem ser registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado interno da empresa, com os seguintes dados:				
a	intervenções realizadas;	x			
b	data da realização de cada intervenção;	x			
c	serviço realizado	x			
d	peças reparadas ou substituídas;	x			
e	condições de segurança do equipamento;	x			
f	indicação conclusiva quanto às condições de segurança da máquina; e	x			
g	nome do responsável pela execução das intervenções.	x			
12.11.2.1	O registro das manutenções deve ficar disponível aos trabalhadores envolvidos na operação, manutenção e reparos, bem como à Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, ao Serviço de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT e à Auditoria Fiscal do Trabalho. (redação vigente até 19 de março de 2023)	x			
12.11.2.1	O registro das manutenções deve ficar disponível aos trabalhadores envolvidos na operação, manutenção e reparos, bem como à Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e de Assédio - CIPA, ao Serviço de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT e à Auditoria Fiscal do Trabalho. (Portaria MTP nº 4.219, de 20 de dezembro de 2022 - redação que entra em vigor no dia 20 de março de 2023)	x			
12.11.2.2	As manutenções de itens que influenciem na segurança devem:				

a	no caso de preventivas, possuir cronograma de execução;	x			
b	no caso de preditivas, possuir descrição das técnicas de análise e meios de supervisão centralizados ou de amostragem.	x			
12.11.3	A manutenção, inspeção, reparos, limpeza, ajuste e outras intervenções que se fizerem necessárias devem ser executadas por profissionais capacitados, qualificados ou legalmente habilitados, formalmente autorizados pelo empregador, com as máquinas e equipamentos parados e adoção dos seguintes procedimentos:				
a	isolamento e descarga de todas as fontes de energia das máquinas e equipamentos, de modo visível ou facilmente identificável por meio dos dispositivos de comando;	x			
b	bloqueio mecânico e elétrico na posição “desligado” ou “fechado” de todos os dispositivos de corte de fontes de energia, a fim de impedir a reenergização, e sinalização com cartão ou etiqueta de bloqueio contendo o horário e a data do bloqueio, o motivo da manutenção e o nome do responsável;	x			
c	medidas que garantam que à jusante dos pontos de corte de energia não exista possibilidade de gerar risco de acidentes;	x			
d	medidas adicionais de segurança, quando for realizada manutenção, inspeção e reparos de máquinas ou equipamentos sustentadas somente por sistemas hidráulicos e pneumáticos; e	x			
e	sistemas de retenção com trava mecânica, para evitar o movimento de retorno acidental de partes basculadas ou articuladas abertas das máquinas e equipamentos.	x			

12.11.3.1	Para situações especiais de manutenção, regulagem, ajuste, limpeza, pesquisa de defeitos e inconformidades, em que não seja possível o cumprimento das condições estabelecidas no subitem	x			
12.11.3	e em outras situações que impliquem a redução do nível de segurança das máquinas e equipamentos e houver necessidade de acesso às zonas de perigo, deve ser possível selecionar um modo de operação que:				
a	torne inoperante o modo de comando automático;	x			
b	permita a realização dos serviços com o uso de dispositivo de acionamento de ação continuada associado à redução da velocidade, ou dispositivos de comando por movimento limitado;	x			
c	impeça a mudança por trabalhadores não autorizados;	x			
d	a seleção corresponda a um único modo de comando ou de funcionamento;	x			
e	quando selecionado, tenha prioridade sobre todos os outros sistemas de comando, com exceção da parada de emergência; e	x			
f	torne a seleção visível, clara e facilmente identificável.	x			
12.11.3.2	Ficam dispensadas do atendimento dos subitens 12.11.3 e 12.11.3.1, as situações especiais de manutenção, regulagem, ajuste, pesquisa de defeitos e inconformidades que não ofereçam riscos às pessoas envolvidas na realização destas atividades, que não impliquem na redução do nível de segurança e que não necessitem de acesso às zonas de perigo, desde que executadas sob supervisão do empregador ou pessoa por ele designada.	x			

12.11.3.3	Na impossibilidade técnica da aplicação das medidas dos subitens 12.11.3 e 12.11.3.1, em função de inércia térmica do processo, podem ser adotadas outras medidas de segurança, desde que sejam planejadas e gerenciadas por profissional legalmente habilitado e resguardem a segurança e a saúde dos trabalhadores.	x			
12.11.4	A manutenção de máquinas e equipamentos contemplará, quando indicado pelo fabricante, dentre outros itens, a realização de Ensaio Não Destrutivo - ENDs, nas estruturas e componentes submetidos a solicitações de força e cuja ruptura ou desgaste possa ocasionar acidentes.	x			
12.11.4.1	Os ENDs, quando realizados, devem atender às normas técnicas oficiais ou normas técnicas internacionais aplicáveis.	x			
12.11.5	Nas manutenções das máquinas e equipamentos, sempre que detectado qualquer defeito em peça ou componente que comprometa a segurança, deve ser providenciada sua reparação ou substituição imediata por outra peça ou componente original ou equivalente, de modo a garantir as mesmas características e condições seguras de uso.	x			
<b>Sinalização.</b>					
12.12.1	As máquinas e equipamentos, bem como as instalações em que se encontram, devem possuir sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos, as instruções de operação e manutenção e outras informações necessárias para garantir a integridade física e a saúde dos trabalhadores.	x			

12.12.1.1	A sinalização de segurança compreende a utilização de cores, símbolos, inscrições, sinais luminosos ou sonoros, entre outras formas de comunicação de mesma eficácia.	x			
12.12.1.2	A sinalização, inclusive cores, das máquinas e equipamentos utilizados nos setores alimentícios, médico e farmacêutico deve respeitar a legislação sanitária vigente, sem prejuízo da segurança e saúde dos trabalhadores ou terceiros.	x			
12.12.1.3	A sinalização de segurança deve ser adotada em todas as fases de utilização e vida útil das máquinas e equipamentos.	x			
12.12.2	A sinalização de segurança deve:				
a	ficar destacada na máquina ou equipamento;	x			
b	ficar em localização claramente visível; e	x			
c	ser de fácil compreensão.	x			
12.12.3	Os símbolos, inscrições e sinais luminosos e sonoros devem seguir os padrões estabelecidos pelas normas técnicas oficiais ou pelas normas técnicas internacionais aplicáveis.	x			
12.12.4	As inscrições das máquinas e equipamentos devem:				
a	ser escritas na língua portuguesa (Brasil); e	x			
b	ser legíveis.	x			
12.12.4.1	As inscrições devem indicar claramente o risco e a parte da máquina ou equipamento a que se referem, e não deve ser utilizada somente a inscrição de "perigo".	x			
12.12.5	As inscrições e símbolos devem ser utilizados nas máquinas e equipamentos para indicar as suas especificações e limitações técnicas fundamentais à segurança.	x			

12.12.6	Devem ser adotados, sempre que necessário, sinais ativos de aviso ou de alerta, tais como sinais luminosos e sonoros intermitentes, que indiquem a iminência ou a ocorrência de um evento perigoso, como a partida, a parada ou a velocidade excessiva de uma máquina ou equipamento, de modo que:				
a	não sejam ambíguos; e	x			
b	possam ser inequivocamente reconhecidos pelos trabalhadores.	x			
12.12.7	As máquinas e equipamentos fabricados a partir de 24 de dezembro de 2011 devem possuir em local visível as seguintes informações indelévels:	x			
a	razão social, CNPJ e endereço do fabricante ou importador;	x			
b	informação sobre tipo, modelo e capacidade;	x			
c	número de série ou identificação, e ano de fabricação;	x			
d	número de registro do fabricante/importador ou do profissional legalmente habilitado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - CREA; e	x			
e	peso da máquina ou equipamento.	x			
12.12.7.1	As máquinas e equipamentos fabricados antes de 24 de dezembro de 2011 devem possuir em local visível as seguintes informações:	x			
a	informação sobre tipo, modelo e capacidade;	x			
b	número de série ou, quando inexistente, identificação atribuída pela empresa.	x			
12.12.8	Para advertir os trabalhadores sobre os possíveis perigos, devem ser instalados dispositivos indicadores, se necessária a leitura qualitativa ou quantitativa para o controle de segurança.	x			

12.12.8.1	Os indicadores devem ser de fácil leitura e distinguíveis uns dos outros.	x			
<b>Manuais.</b>					
12.13.1	As máquinas e equipamentos devem possuir manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização.	x			
12.13.2	Os manuais devem:				
a	ser escritos na língua portuguesa (Brasil), com caracteres de tipo e tamanho que possibilitem a melhor legibilidade possível, acompanhado das ilustrações explicativas;	x			
b	ser objetivos, claros, sem ambiguidades e em linguagem de fácil compreensão;	x			
c	ter sinais ou avisos referentes à segurança realçados; e	x			
d	permanecer disponíveis a todos os usuários nos locais de trabalho.	x			
12.13.3	Os manuais de máquinas e equipamentos, nacionais ou importados, fabricadas a partir da vigência deste item, devem seguir as normas técnicas oficiais ou internacionais aplicáveis.	x			
12.13.4	Os manuais das máquinas e equipamentos fabricados ou importados entre 24 de junho de 2012 e a data de entrada em vigor deste item devem conter, no mínimo, as seguintes informações:	x			
a	razão social, CNPJ e endereço do fabricante ou importador;	x			
b	tipo, modelo e capacidade;	x			
c	número de série ou número de identificação e ano de fabricação;	x			
d	normas observadas para o projeto e construção da máquina ou equipamento;	x			
e	descrição detalhada da máquina ou equipamento e seus acessórios;	x			

f	diagramas, inclusive circuitos elétricos, em especial a representação esquemática das funções de segurança;	x			
g	definição da utilização prevista para a máquina ou equipamento;	x			
h	riscos a que estão expostos os usuários, com as respectivas avaliações quantitativas de emissões geradas pela máquina ou equipamento em sua capacidade máxima de utilização;	x			
i	definição das medidas de segurança existentes e daquelas a serem adotadas pelos usuários;	x			
j	especificações e limitações técnicas para a sua utilização com segurança;	x			
k	riscos que podem resultar de adulteração ou supressão de proteções e dispositivos de segurança;	x			
l	riscos que podem resultar de utilizações diferentes daquelas previstas no projeto;	x			
m	informações técnicas para subsidiar a elaboração dos procedimentos de trabalho e segurança durante todas as fases de utilização;	x			
n	procedimentos e periodicidade para inspeções e manutenção;	x			
o	procedimentos a serem adotados em situações de emergência; e	x			
p	indicação da vida útil da máquina ou equipamento e/ou dos componentes relacionados com a segurança.	x			
12.13.5	Quando inexistente ou extraviado, o manual de máquinas ou equipamentos que apresentem riscos deve ser reconstituído pelo empregador ou pessoa por ele designada, sob a responsabilidade de profissional qualificado ou legalmente habilitado.	x			

12.13.5.1	Em caso de manuais reconstituídos, estes devem conter as informações previstas nas alíneas “b”, “e”, “g”, “i”, “j”, “k”, “m”, “n” e “o” do subitem 12.13.4, bem como diagramas de sistemas de segurança e diagrama unifilar ou trifilar do sistema elétrico, conforme o caso.	x			
12.13.5.2	No caso de máquinas e equipamentos cujos fabricantes não estão mais em atividade, a alínea “j” do subitem 12.13.4 poderá ser substituída pelo procedimento previsto no subitem 12.14.1, contemplados os limites da máquina.	x			
12.13.5.3	As microempresas e empresas de pequeno porte que não disponham de manual de instruções de máquinas e equipamentos fabricados antes de 24 de junho de 2012 devem elaborar ficha de informação contendo os seguintes itens:	x			
a	tipo, modelo e capacidade;	x			
b	descrição da utilização prevista para a máquina ou equipamento;	x			
c	indicação das medidas de segurança existentes;	x			
d	instruções para utilização segura da máquina ou equipamento;	x			
e	periodicidade e instruções quanto às inspeções e manutenção;	x			
f	procedimentos a serem adotados em situações de emergência, quando aplicável.	x			
12.13.5.3.1	A ficha de informação indicada no subitem 12.13.5.3 pode ser elaborada pelo empregador ou pessoa designada por este	x			
<b>Procedimentos de trabalho e segurança.</b>					

12.14.1	Devem ser elaborados procedimentos de trabalho e segurança para máquinas e equipamentos, específicos e padronizados, a partir da apreciação de riscos.	x			APT-fornecido pela empresa
12.14.1.1	Os procedimentos de trabalho e segurança não podem ser as únicas medidas de proteção adotadas para se prevenir acidentes, sendo considerados complementos e não substitutos das medidas de proteção coletivas necessárias para a garantia da segurança e saúde dos trabalhadores.	x			EPI
12.14.2	Ao início de cada turno de trabalho ou após nova preparação da máquina ou equipamento, o operador deve efetuar inspeção rotineira das condições de operacionalidade e segurança e, se constatadas anormalidades que afetem a segurança, as atividades devem ser interrompidas, com a comunicação ao superior hierárquico.	x			
12.14.2.1	Não é obrigatório o registro em livro próprio, ficha ou sistema informatizado da inspeção rotineira realizada pelo operador prevista no subitem 12.14.2.	x			
12.14.3	Os serviços que envolvam risco de acidentes de trabalho em máquinas e equipamentos, exceto operação, 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.	x			
12.14.3.1	As empresas que não possuem serviço próprio de manutenção de suas máquinas ficam desobrigadas de elaborar procedimentos de trabalho e segurança para essa	x			

	finalidade.				
12.15	<p>Projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão a qualquer título e exposição. 12.15.1</p> <p>O projeto das máquinas e equipamentos fabricados a partir da publicação da Portaria SIT n.º 197, de 17 de dezembro de 2010, D.O.U. de 24 de dezembro de 2010, deve levar em conta a segurança intrínseca da máquina ou equipamento durante as fases de construção, transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação, desmonte e sucateamento por meio das referências técnicas, a serem observadas para resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores.</p>	x			
12.15.1.1	<p>O projeto da máquina ou equipamento não deve permitir erros na montagem ou remontagem de determinadas peças ou elementos que possam gerar riscos durante seu funcionamento, especialmente quanto ao sentido de rotação ou deslocamento.</p>	x			
12.15.1.2	<p>O projeto das máquinas ou equipamentos fabricados ou importados após a vigência desta NR deve prever meios adequados para o seu levantamento, carregamento, instalação, remoção e transporte.</p>	x			
12.15.1.3	<p>Devem ser previstos meios seguros para as atividades de instalação, remoção, desmonte ou transporte, mesmo que em partes, de máquinas e equipamentos fabricados ou importados antes da vigência desta NR.</p>	x			

12.15.2	É proibida a fabricação, importação, comercialização, leilão, locação, cessão a qualquer título e exposição de máquinas e equipamentos que não atendam ao disposto nesta NR.	x			
<b>Capacitação.</b>					
12.16.1	A operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos devem ser realizadas por trabalhadores habilitados ou qualificados ou capacitados, e autorizados para este fim.	x			
12.16.2	Os trabalhadores envolvidos na operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos devem receber capacitação providenciada pelo empregador e compatível com suas funções, que aborde os riscos a que estão expostos e as medidas de proteção existentes e necessárias, nos termos desta NR, para a prevenção de acidentes e doenças.	x			
12.16.3	A capacitação deve:				
a	ocorrer antes que o trabalhador assuma a sua função;	x			
b	ser realizada sem ônus para o trabalhador;	x			
c	ter carga horária mínima, definida pelo empregador, que garanta aos trabalhadores executarem suas atividades com segurança, sendo realizada durante a jornada de trabalho;	x			
d	ter conteúdo programático conforme o estabelecido no Anexo II desta NR;	x			

e	ser ministrada por trabalhadores ou profissionais ou qualificados para este fim, com supervisão de profissional legalmente habilitado que se responsabilizará pela adequação do conteúdo, forma, carga horária, qualificação dos instrutores e avaliação dos capacitados.	x			
12.16.3.1	A capacitação dos trabalhadores de microempresas e empresas de pequeno porte poderá ser ministrada por trabalhador da própria empresa que tenha sido capacitado nos termos do subitem 12.16.3 em entidade oficial de ensino de educação profissional.	x			
12.16.3.1.1	O empregador é responsável pela capacitação realizada nos termos do subitem 12.16.3.1.	x			
12.16.3.1.2	A capacitação dos trabalhadores de microempresas e empresas de pequeno porte, prevista no subitem 12.16.3.1, deve contemplar o disposto no subitem 12.16.3, exceto a alínea “e”.	x			
12.16.3.2	É considerado capacitado o trabalhador de microempresa e empresa de pequeno porte que apresentar declaração ou certificado emitido por entidade oficial de ensino de educação profissional, desde que atenda o disposto no subitem 12.16.3.	x			
12.16.4	O material didático escrito ou audiovisual utilizado no treinamento, fornecido aos participantes, deve ser produzido em linguagem adequada aos trabalhadores.	x			

12.16.5	O material didático fornecido aos trabalhadores, a lista de presença dos participantes ou certificado, o currículo dos ministrantes e a avaliação dos capacitados devem ser disponibilizados à Auditoria Fiscal do Trabalho em meio físico ou digital, quando solicitado.	x			
12.16.6	A capacitação só terá validade para o empregador que a realizou e nas condições estabelecidas pelo profissional legalmente habilitado responsável pela supervisão da capacitação, exceto quanto aos trabalhadores capacitados nos termos do subitem 12.16.3.2. 12.16.6.1 Fica dispensada a exigência do subitem	x			
12.16.6	para os operadores de injetoras com curso de capacitação conforme o previsto no subitem 12.16.11 e seus subitens.	x			
12.16.7	Até a data da vigência desta NR, será considerado capacitado o trabalhador que possuir comprovação por meio de registro na Carteira de Trabalho e Previdência Social - CTPS ou registro de empregado de pelo menos dois anos de experiência na atividade e que receba reciclagem conforme o previsto no subitem 12.16.8 desta NR.	x			
12.16.8	Deve ser realizada capacitação para reciclagem do trabalhador sempre que ocorrerem modificações significativas nas instalações e na operação de máquinas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho, que impliquem em novos riscos.	x			

12.16.8.1	O conteúdo programático da capacitação para reciclagem deve atender às necessidades da situação que a motivou, com carga horária mínima, definida pelo empregador e dentro da jornada de trabalho.	x			
12.16.9	A função do trabalhador que opera e realiza intervenções em máquinas deve ser anotada no registro de empregado, consignado em livro, ficha ou sistema eletrônico e em sua CTPS.	x			
12.16.10	Os operadores de máquinas autopropelidas devem portar cartão de identificação, com nome, função e fotografia em local visível, renovado com periodicidade máxima de um ano mediante exame médico, conforme disposições constantes da Norma Regulamentadora n.º 07 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO e na Norma Regulamentadora n.º 11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais.	x			
12.16.11	O curso de capacitação para operadores de máquinas injetoras deve possuir carga horária mínima de oito horas por tipo de máquina citada no Anexo IX desta NR. Este texto não substitui o publicado no DOU	x			
12.16.11.1	O curso de capacitação deve ser específico para o tipo máquina em que o operador irá exercer suas funções e atender ao seguinte conteúdo programático:				
a	histórico da regulamentação de segurança sobre a máquina especificada;	x			
b	descrição e funcionamento;	x			
c	riscos na operação;	x			
d	principais áreas de perigo	x			

e	medidas e dispositivos de segurança para evitar acidentes;	x			
f	proteções - portas, e distâncias de segurança;	x			
g	exigências mínimas de segurança previstas nesta NR e na Norma Regulamentadora n.º 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;	x			
h	medidas de segurança para injetoras elétricas e hidráulicas de comando manual; e	x			
i	demonstração prática dos perigos e dispositivos de segurança.	x			
12.16.11.2	O instrutor do curso de capacitação para operadores de injetora deve, no mínimo, possuir:				
a	formação técnica em nível médio;	x			
b	conhecimento técnico de máquinas utilizadas na transformação de material plástico;	x			
c	conhecimento da normatização técnica de segurança;	x			
d	capacitação específica de formação.	x			
<b>Outros requisitos específicos de segurança.</b>					
12.17.1	As ferramentas e materiais utilizados nas intervenções em máquinas e equipamentos devem ser adequados às operações realizadas.	x			
12.17.2	Os acessórios e ferramental utilizados pelas máquinas e equipamentos devem ser adequados às operações realizadas.	x			
12.17.3	É proibido o porte de ferramentas manuais em bolsos ou locais não apropriados a essa finalidade.	x			
12.17	As máquinas e equipamentos tracionados devem possuir sistemas de engate padronizado para reboque pelo sistema de tração, de modo a assegurar o acoplamento e desacoplamento fácil e seguro, bem como a impedir o desacoplamento acidental durante a utilização.	x			

12.17.4.1	A indicação de uso dos sistemas de engate padronizado mencionados no subitem 12.17.4 deve ficar em local de fácil visualização e afixada em local próximo da conexão.	x			
12.17.4.2	Os equipamentos tracionados, caso o peso da barra do reboque assim o exija, devem possuir dispositivo de apoio que possibilite a redução do esforço e a conexão segura ao sistema de tração.	x			
12.17.4.3	A operação de engate deve ser feita em local apropriado e com o equipamento tracionado imobilizado de forma segura com calço ou similar.	x			
12.17.5	Para fins de aplicação desta NR, os Anexos contemplam obrigações, disposições especiais ou exceções que se aplicam a um determinado tipo de máquina ou equipamento, em caráter prioritário aos demais requisitos desta NR, sem prejuízo ao disposto em NR específica.	x			
12.17.5.1	Nas situações onde os itens dos Anexos conflitarem com os itens da parte geral da NR, prevalecem os requisitos do anexo.	x			
12.17.5.2	As obrigações dos anexos desta NR se aplicam exclusivamente às máquinas e equipamentos neles contidas.	x			
<b>Disposições finais</b>					
12.18.1	O empregador deve manter à disposição da Auditoria-Fiscal do Trabalho relação atualizada das máquinas e equipamentos.		x		
12.18.2	Toda a documentação referida nesta NR deve ficar disponível para CIPA ou Comissão Interna de Prevenção de Acidentes na Mineração - CIPAMIN, sindicatos representantes da categoria profissional e Auditoria Fiscal do Trabalho, apresentado em formato digital ou meio físico.		x		

## ANEXO A – SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA

### Solicitação de Autorização para Pesquisa

Jaraguá do Sul, 11 de Abril de 2024

Eu, Mariana Gabriele Diel, responsável principal pelo projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) denominado preliminarmente de "Análise de segurança e proposta de adequação de um prensa cabo hidráulico com base nos itens exigido pela Norma Regulamentadora (NR12)", do Curso Superior de Tecnologia em Fabricação Mecânica do IFSC – Campus Jaraguá do Sul - RAU, venho pelo presente, solicitar autorização da [REDACTED] para a realização da coleta de dados em sua empresa no período de fevereiro/2024 a julho/2024, com o objetivo de "Analisar a segurança e propor adequações de um prensa cabo com base nos itens presentes na NR12". Esta pesquisa está sendo orientada pelo Prof. Laline Broetto, pesquisador do IFSC.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, solicito autorização para a realizar a coleta de dados que consistirá de análise do ambiente e imagens através de fotos e vídeos. Saliento que as coletas serão tratadas de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado o nome de um funcionário e da empresa, em qualquer fase do estudo. As imagens serão divulgadas somente nesta pesquisa e os resultados divulgados em eventos e/ou revistas científicas, tomando o cuidado de não identificar pessoa, marca ou produto da empresa.

Contando com a autorização desta instituição, agradecemos e coloco-me à disposição para qualquer esclarecimento.

[REDACTED]  
Mariana Gabriele Diel / Pesquisador Principal  
[REDACTED]  
[REDACTED]

Autorizo:

[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]