

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

CAMPUS LONDRINA

CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

LUCIANO LEOPOLDO LIECHOCKI DE SOUZA

**NR 12 APLICADA NO SETOR DE PRENSAS DE UMA FÁBRICA DE
MOTOPEÇAS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LONDRINA

2018

LUCIANO LEOPOLDO LIECHOCKI DE SOUZA

**NR 12 APLICADA NO SETOR DE PRENSAS DE UMA FÁBRICA DE
MOTOPEÇAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental do Departamento de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina.

Orientadora: Prof^a. Dra^a. Joseane Debora Peruço Theodoro.

LONDRINA

2018



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná
Campus Londrina
Coordenação de Engenharia Ambiental



TERMO DE APROVAÇÃO

NR 12 aplicada no setor de prensas em uma fábrica de motopeças

por

LUCIANO LEOPOLDO LIECHOCKI DE SOUZA

Monografia apresentada no dia 23 de novembro de 2018 ao Curso Superior de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho _____ (aprovado, aprovado com restrições ou reprovado).

Prof^a. Dra. Sueli Tavares de Melo Souza
(UTFPR)

Prof^a. MsC. Camila Zoe Correa
(UNOPAR)

Prof^a. Dra. Joseane Débora Peruço Theodoro
(UTFPR)
Orientador

Prof^a. Dra. Edilaine Regina Pereira
Responsável pelo TCC do Curso de Eng. Ambiental

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer à Deus pela minha vida , saúde e permitir esta realização.

À todos os meus familiares, em especial, á minha querida mãe Maria Tereza, que com seu amor infinito sempre esteve ao meu lado incentivando e torcendo pela minha felicidade. Ao meu querido Pai David, que veio a falecer durante minha graduação e me ensinou a alegria de viver sempre com um sorriso no rosto, saudades meu Pai. Á minha querida irmã Patrícia, uma pessoa a quem admiro e que me inspirou nesta jornada. Á minha querida prima Miriam, que considero uma irmã, por todos os conselhos dados e todos os momentos que passamos juntos, desde nossa infância. À minha sobrinha Marcelly , linda do titio e ao meu cunhado Fabiano, sempre presente em todas as horas e a quem admiro muito. Sem vocês, eu não seria nada!

À todos os amigos e colegas que fiz, em especial: Iara Akino, Flávio Akino, Brenda Canalis, Fernanda Barizon, Iara da Silva, Michele de Oliveira, Amanda Nunes, Thaysla Beluco, Tamara Pinho, Ediane Silva, Fellipe Janz, Thaís Ribeiro, Dandley Vizibelli, Paulo Cunha, Leonardo Fernandes, Adriane Godoi, Alex Fustinoni, Élcio Oliveira, Fernanda Lindo, Rick Tinti, Ronni Borges, Ario Stadler, Allan Camargo, Rafael Monzani, Fabrício dos Santos, Pedro Wagner, Mariana Antunes, Raika Nunes, Anderson Silva, Ramon Coppe e que de alguma forma trouxeram um pouquinho de suas felicidades para minha vida e que me ajudaram a evoluir como ser humano, levo com carinho cada um de vocês no meu coração e as lembranças que vivemos juntos, mas não é para sumir, hein!!!

À todos os professores que passaram por minha vida, especialmente minha orientadora Joseane Theodoro, e deixaram um pouco de seus conhecimentos para ajudar em meu amadurecimento pessoal e profissional, vocês são heróis!

À empresa de motopeças que gentilmente abriu as portas de sua instituição e concedeu meios para que eu coletasse os dados deste trabalho, proporcionando uma experiência única de aprendizado.

RESUMO

LIECHOCKI, Luciano L. S. **NR 12 aplicada no setor de prensas de uma fábrica de motopeças.** 2018. 85f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina.

Este trabalho abrangeu o estudo de caso da aplicação da Norma Regulamentadora (NR) 12 no setor de prensas de uma fábrica de motopeças. Criada em 1978 pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), a NR 12 dispõe de todos os preceitos sobre as atividades que envolvem máquinas e equipamentos nos mais diversos setores em que esses são empregados. A identificação da situação inicial do estabelecimento e levantamento dos processos, existentes e faltantes, e a preparação de documentos indicando o cumprimento dos itens da norma foram levantados de modo a listar os equipamentos e máquinas do local e suas respectivas especificações técnicas. Ainda, foi verificado se as sinalizações da fábrica são adequadas conforme as normas vigentes. Também foi elaborado o mapa de risco do setor de prensas, indicando o grau e os tipos de riscos que os trabalhadores estão expostos. foram atendidas, exceto em relação as sinalizações específicas de máquinas e equipamentos no ambiente, por não apontar os riscos e identificar os colaboradores autorizados. Por fim, o desenvolvimento servirá para fornecer informações importantes para o setor de prensas crítico em relação a acidentes de trabalho.

Palavras-chave: Ferramentaria, Segurança do Trabalho, Metalurgia, Máquinas.

ABSTRACT

LIECHOCKI, Luciano L. S. **NR 12 applied in the press sector of a motorcycle factory.** 2018. 85f. Graduate work (Environmental Engineering), Federal Technology University of Paraná. Londrina.

This work covered the case study of the application of the Regulatory Standard (NR) 12 in the press sector of a motorcycle plant. Created in 1978 by the Ministry of Labor and Employment (MTE), NR 12 has all the precepts about the activities involving machines and equipments in the most diverse sectors in which they are employed. The identification of the initial situation of the establishment and survey of the existing and missing processes and the preparation of documents indicating compliance with the items of the standard were raised in order to list the equipment and machinery of the place and their respective technical specifications. In addition, it has been checked whether the factory signs are suitable in accordance with current standards. The risk map of the press sector was also drawn up, indicating the degree and types of risks that workers are exposed to. At the end of the work it can be seen that most of the requirements of NR 12 were met, only drawing attention to the specific signs of machines and equipment in the environment, which was the one that obtained the most discrepancies before the norm. Finally, the development of this study made possible the realization of a general opinion on the Safety Engineering of the place, according to NR 12, which is of fundamental importance to guarantee health and safety at work and consequently sustainable development.

Key words: Tooling, Work Safety, Metallurgy, Machinery.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 : Fluxograma das atividades da fábrica de moto peças.	6
Figura 2: Análise e resultados dos postos de trabalho após as implantações de proteções.....	13
Figura 3 : Localização da fábrica de motopeças.....	16
Figura 4: Prensa CLEVER séries PMC.....	17
Figura 5 : Prensa KOTA modelo PHCD.....	17
Figura 6 : Quantidade e porcentagens relativas ao número de prensas.....	21
Figura 7 : Mapa de riscos do setor de prensas.....	22
Figura 8: Gráfico do grupo: Arranjo Físico e Instalações.....	24
Figura 9 : Gráfico do grupo: Instalações e dispositivos elétricos.....	25
Figura 10: Gráfico do grupo: Dispositivos de partida, acionamento e parada.....	26
Figura 11: Pedestal da prensa CLEVER series PMC.....	27
Figura 12: Gráfico do grupo: Sistemas de segurança.....	28
Figura 13 : Gráfico do grupo: Dispositivos de parada de emergência.....	29
Figura 14 : Gráfico do grupo: Meios de acesso permanentes.....	30
Figura 15: Gráfico do grupo: Componentes pressurizados.....	31
Figura 16: Gráfico do grupo: Transportadores de materiais.....	32
Figura 17: Gráfico do grupo: Aspectos ergonômicos.....	33
Figura 18: Gráfico do grupo: Riscos Adicionais.....	34
Figura 19: Gráfico do grupo: Manutenção, inspeção, preparação, ajuste, reparo e limpeza.....	35
Figura 20: Gráfico do grupo: Sinalização.....	36
Figura 21: Gráfico do grupo: Manuais.....	37
Figura 22: Gráfico do grupo: Procedimentos de trabalho e segurança.....	38
Figura 23: Gráfico do grupo: Projeto, fabricação, importação, venda, locação,leilão, cessão a qualquer título e exposição.....	39
Figura 24: Gráfico do grupo: Capacitação.....	40

Figura 25: Gráfico do grupo: Outros requisitos de segurança.....	41
Figura 26: Gráfico do grupo: Disposições finais.....	42
Figura 27: Gráfico do grupo: Prensas e similares.....	43
Figura 28: Gráfico do grupo: Requisitos de segurança para prensas.....	44
Figura 29: Panfleto informativo.....	45

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 : Relação da CNAE com correspondente Grau de Risco.	9
Quadro 2 : Dimensionamento do SESMT.	10
Quadro 3 : Agrupamento de setores econômicos pela CNAE, para dimensionamento da CIPA.	11
Quadro 4: Dimensionamento de CIPA.	11
Quadro 5: Riscos mais comuns na atividade com prensas.	14
Quadro 6 : Levantamento e caracterização das máquinas.	20

LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

APR	Análise Preliminar de Riscos
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
MPT	Ministério Público do Trabalho
NR	Norma Regulamentadora
POP	Procedimento Operacional Padrão
SESMT	Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVOS	2
2.1	Objetivo Geral	3
2.2	Objetivos Específicos	3
3	REFERENCIAL TEÓRICO	4
3.1	Riscos Mecânicos	4
3.2	Prensas.....	4
3.3	Fluxograma das Atividades da Fábrica de Moto Peças	5
3.4	Legislação de Saúde e Segurança no Trabalho	7
3.5	Normas Regulamentadoras	7
3.5.1	NR 4.....	8
3.5.2	NR 5.....	10
3.5.3	NR 9.....	11
3.5.4	NR 12.....	12
3.5.5	NR 26.....	12
3.5.6	<i>Estudo já realizado sobre segurança em prensas</i>	12
3.5.7	<i>Riscos em Prensas</i>	13
4	MATERIAIS E MÉTODOS	16
4.1	Caracterização do Local de Estudo	16
4.2	Metodologia	16
4.2.1	<i>Levantamento e caracterização das máquinas</i>	16
4.2.2	<i>Mapa de Riscos</i>	18
4.2.3	<i>Checklist da Norma Regulamentadora – NR 12</i>	18
4.2.4	<i>Panfleto informativo</i>	19
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
5.1	Levantamento e caracterização das máquinas.....	20

5.2 Mapa de Riscos.....	21
5.3 Aplicação da Checklist das exigências da NR 12.....	23
5.2.1 Arranjo Físico e Instalações.....	23
5.2.2 Instalações e dispositivos elétricos.....	24
5.2.3 Dispositivos de partida, acionamento e parada.....	25
5.2.4 Sistemas de segurança.....	27
5.2.5 Dispositivos de parada de emergência.....	28
5.2.6 Meios de acesso permanentes.....	29
5.2.7 Componentes pressurizados.....	30
5.2.8 Transportadores de materiais.....	31
5.2.9 Aspectos ergonômicos.....	32
5.2.10 Riscos Adicionais.....	34
5.2.11 Manutenção, inspeção, preparação, ajuste, reparo e limpeza.....	35
5.2.12 Sinalização.....	35
5.2.13 Manuais.....	36
5.2.14 Procedimentos de trabalho e segurança.....	37
5.2.15 Projeto, fabricação, importação, venda, locação,leilão, cessão a qualquer título e exposição.....	38
5.2.16 Capacitação.....	39
5.2.17 Outros requisitos de segurança.....	40
5.2.18 Disposições finais.....	41
5.2.19 Prensas e similares.....	42
5.2.20 Requisitos de segurança para prensas.....	43
5.4 Verificação das sinalizações dentro do setor de prensas.....	44
5.5 Panfleto informativo.....	45
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47

ANEXO A - CHECKLIST DAS PRINCIPAIS EXIGÊNCIAS DA NR 1249

1 INTRODUÇÃO

As práticas organizacionais tendem a se tornar mais complexas, com processos mais refinados visando a alta produtividade para se obter lucro e satisfação de seus clientes. Neste âmbito torna-se cada vez mais importante um programa sólido de segurança no local de trabalho, seguindo a risca as normas vigentes.

A segurança no trabalho está intimamente relacionada com a sustentabilidade, que ao visar proteger o bem estar e a saúde das pessoas, encontra um equilíbrio ainda maior entre os componentes do meio ambiente.

Os procedimentos de segurança e saúde no trabalho nas organizações são regidos pelas Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Em 8 de junho de 1978, essas NRs foram aprovadas pela Portaria nº 3.214 e são obrigatórias a toda empresa, pública e privada, as quais mantêm trabalhadores adjuntos à CLT – Consolidação das Leis Trabalhistas.

Mais especificamente, no que se refere à medidas de proteção aos trabalhadores que lidam diariamente com máquinas e equipamentos, bem como sua fabricação, comercialização, importação e exposição, temos a NR nº 12 que trata de técnicas e princípios voltados a estes objetivos (NR 12, 2017)

As atividades com máquinas como prensas, injetoras e tornos são inerentes de uma indústria de componentes moto-ciclístico e correspondem a um alto grau de riscos de acidentes graves, em alguns casos fatais, se exercidas de forma equivocada, tais como: esmagamentos, mutilações, perfurações, enroscamentos, entre outros. Silva, 1995, expõe que de 67(sessenta e sete) acidentes seguidos de amputações, 24(vinte e quatro) envolveram prensas e que destes 24(vinte e quatro) acidentes, 10(dez) foram esmagamentos protagonizados por prensas. Segundo a revista CIPA (2015), entre 2011 e 2013, ocorreu uma média de 12 (doze) amputações e quase 1 (um) óbito por dia relacionados à operação e manutenção de máquinas e equipamentos no Brasil, sem falar que acidentes deste porte requerem meses de recuperação com alto custo de tratamentos de reabilitação e que na maioria dos casos deixam sequelas físicas e traumas psicológicos para o resto da vida.

Do exposto, este trabalho teve como principal objetivo o desenvolvimento de um ckeck list de fácil aplicação para a implementação da NR 12 em uma indústria de motopeças, buscando reduzir os riscos de acidentes, cumprir a legislação vigente, melhorar o sistema de gestão interna da empresa e principalmente, preservar a integridade física, mental e emocional dos colocaboradores, proporcionando um ambiente de trabalho saudável e organizado.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Acompanhar o cotidiano de uma indústria de motopeças no âmbito da engenharia de segurança do trabalho no setor de prensas averiguando possíveis falhas de modo a propor melhorias cabíveis.

2.2 Objetivos Específicos

- a) Listar os equipamentos e máquinas do posto de trabalho no setor de prensas e suas respectivas especificações técnicas;
- b) Elaborar um Mapa de Riscos para o setor de prensas;
- c) Desenvolver um *checklist* com foco na NR 12;
- d) Verificar as sinalizações do ambiente, conforme as normas;
- e) Elaborar um panfleto para orientar os trabalhadores do setor sobre os acidentes mais comuns nas atividades envolvendo prensas e as medidas mitigativas para evitá-los.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Riscos de acidentes

Segundo Oliveira et al (2011), riscos de acidentes são aqueles que demandam um contato físico entre o operador e o agente nocivo, se caracterizando por atuarem em pontos específicos no local de trabalho ocasionando danos dos mais diversos tipos como perfurações, mutilações, esmagamentos, queimaduras, etc.

Para Moura (2012) muitos são os motivos para tais riscos estarem presentes no ambiente de trabalho, tais como a falta de componentes de proteção, instalação, operação e manutenção inadequadas de máquinas, como exemplos.

A prevenção e a eliminação destas variáveis que geram os riscos deve ser o principal foco quando se tratar de segurança no ambiente de trabalho e requer conhecimento de normas e padrões e a conscientização de todos os envolvidos no processo.

3.2 Prensas

Prensas são máquinas que têm a função de cortar e/ou dar forma a diversos tipos de materiais como o aço, alumínio e plásticos utilizando-se para tal fim ferramentas específicas para cada operação. O martelo faz a ação de punção, que provém de sistemas pneumáticos, hidráulicos ou mecânicos e transformam o movimento rotativo em linear por meio de sistemas de bielas, manivelas, conjunto de alavancas ou fusos (NR 12), 2017.

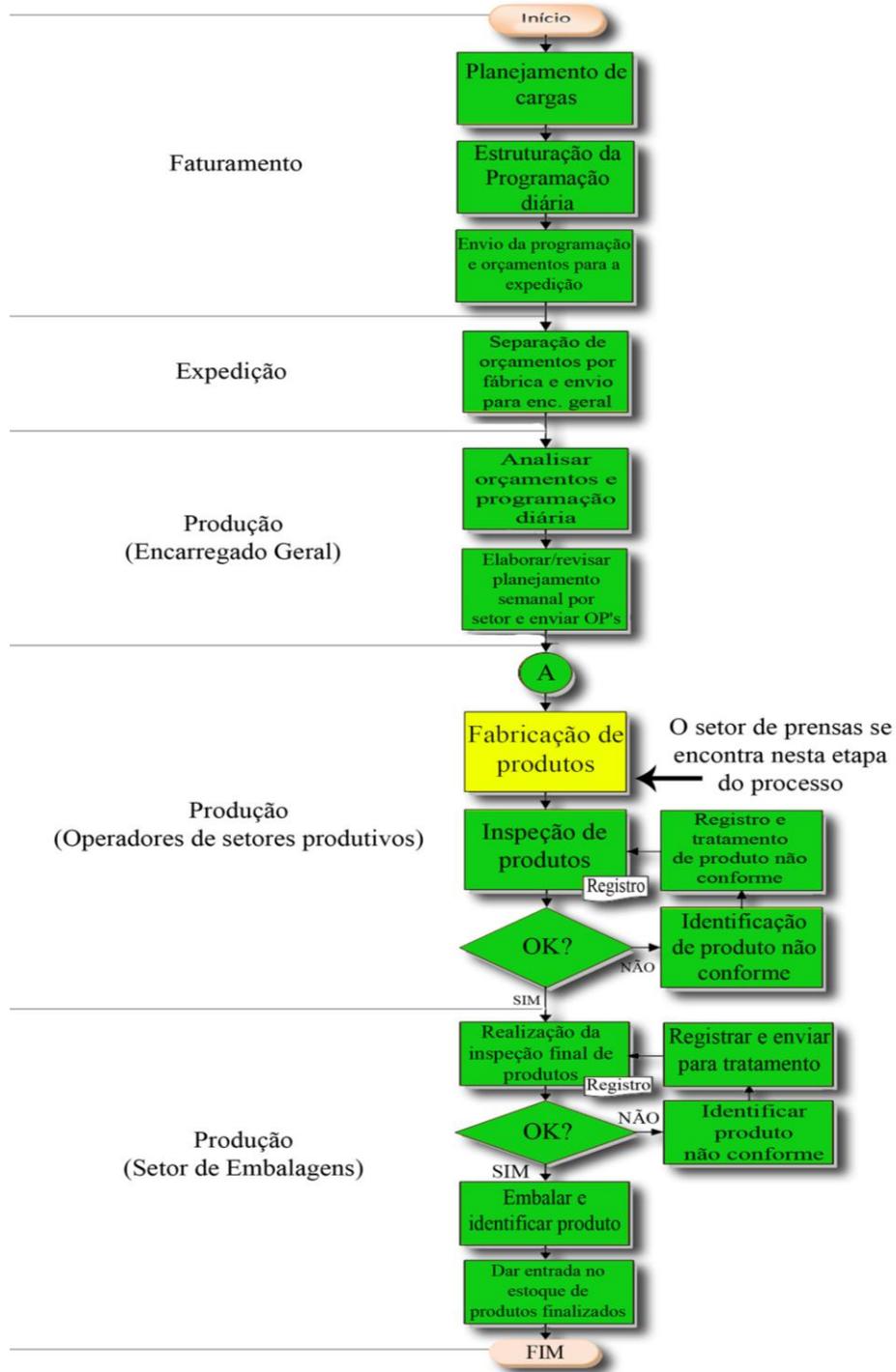
O uso de prensas na indústria atinge uma parcela elevada em diversos setores produtivos no mundo e é usada de modo individual ou em linhas de produção nas áreas alimentícias, reciclagem de materiais, cerâmicas, construção civil, indústrias automobilísticas e motociclística.

3.3 Fluxograma das Atividades da Fábrica de Moto Peças

Em toda organização, o planejamento das atividades que serão desenvolvidas é de suma importância para se obter o máximo de eficiência e eficácia ao final da produção e ainda a identificação de falhas, com o intuito de alcançar o máximo de rendimento com o menor custo possível, sempre visando a melhor qualidade de seus produtos e a satisfação do cliente.

Para isso pode-se lançar mão de fluxograma ou gráfico de processos, os quais explicitam graficamente a sequência das etapas de um processo para uma visualização minuciosa das atividades que ocorrem como um todo. Na Figura 1 está representado o fluxograma geral da fábrica de moto peças que descreve, de modo sucinto, as tarefas realizadas na empresa.

Figura 1 : Fluxograma das atividades da fábrica de moto peças.



Fonte: Fábrica de motopeças (modificado), 2018.

O setor de prensas encontra-se na fabricação de produtos que corresponde à ala de produção da fábrica.

3.4 Legislação de Saúde e Segurança no Trabalho

O órgão responsável pela regulamentação de saúde e segurança no Brasil é Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). A coordenação no cenário nacional fica sob responsabilidade da Secretaria de Saúde e Segurança do Trabalho e quem têm o dever de fiscalizar as normas são as Delegacias Regionais do Trabalho. As questões referentes à segurança e higiene do trabalhador em seu local de trabalho estão contidas nos artigos 154 a 223 do Título II, do capítulo V da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT "Da Segurança e Medicina do Trabalho", regidos pela Lei nº 6.514 de 22 de dezembro de 1977, sendo que o seu detalhamento e aplicações estão contidas em 36 Normas Regulamentadoras (NRs).

3.5 Normas Regulamentadoras

A Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) impõe certas exigências para promover a segurança, saúde e higiene do trabalho em suas atividades e os mecanismos para se atender tais obrigações estão todos contidos nas 36 normas regulamentadoras, elaboradas pelo Ministério do Trabalho.

Pela NR 1 tem-se:

As Normas Regulamentadoras - NR, relativas à segurança e medicina do trabalho, são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT. (NR 1, 2009).

Fica esclarecido que:

A Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho - SSST é o órgão de âmbito nacional competente para coordenar, orientar, controlar e supervisionar as atividades relacionadas com a segurança e medicina do trabalho, inclusive a Campanha Nacional de Prevenção de Acidentes do Trabalho - CANPAT, o Programa de Alimentação do Trabalhador - PAT e ainda a fiscalização do cumprimento dos preceitos legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho em todo o território nacional. (NR 1, 2009).

Nesta mesma NR está imposto o dever de todo empregador:

- a) cumprir e fazer cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho;
- b) elaborar ordens de serviço sobre segurança e saúde no trabalho, dando ciência aos empregados por comunicados, cartazes ou meios eletrônicos;
- c) informar aos trabalhadores:
 - I. os riscos profissionais que possam originar-se nos locais de trabalho;
 - II. os meios para prevenir e limitar tais riscos e as medidas adotadas pela empresa;
 - III. os resultados dos exames médicos e de exames complementares de diagnóstico aos quais os próprios trabalhadores forem submetidos;
 - IV. os resultados das avaliações ambientais realizadas nos locais de trabalho.
- d) permitir que representantes dos trabalhadores acompanhem a fiscalização dos preceitos legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho;
- e) determinar procedimentos que devem ser adotados em caso de acidente ou doença relacionada ao trabalho. (NR 1, 2009).

Cabe a todos empregados regidos pela CLT:

- a) cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e saúde do trabalho, inclusive as ordens de serviço expedidas pelo empregador;
- b) usar o EPI fornecido pelo empregador;
- c) submeter-se aos exames médicos previstos nas Normas Regulamentadoras - NR;
- d) colaborar com a empresa na aplicação das Normas Regulamentadoras – NR. (NR 1, 2009).

O não cumprimento das disposições legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho acarretará ao empregador a aplicação das penalidades previstas na legislação pertinente (NR1, 2009).

3.5.1 NR 4

A NR4 diz respeito aos serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho, definindo:

As empresas privadas e públicas, os órgãos públicos da administração direta e indireta e dos poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, manterão, obrigatoriamente, Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho. (NR 4, 2016).

Adjunto aos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), há um dimensionamento de acordo com o risco da atividade realizada e o número total de empregados da empresa, presentes nos Quadros I e II anexos à norma.

Por este dimensionamento, pode-se classificar uma fábrica de motopeças como fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores, código da Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE: 30 com Grau de Risco – GR: 3, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 : Relação da CNAE com correspondente Grau de Risco.

Código CNAE	Denominação	Grau de Risco (%)
30	Veículos	3

Fonte: NR 4, 2016.

O grau de risco informa a intensidade de risco na atividade econômica, variando de grau 1 até o grau 4. Sabendo o grau de risco da atividade principal da empresa, pode-se dimensionar o SESMT da mesma. A empresa conta com um montante de empregados que gira em torno de 2500 pessoas. De acordo com o quadro do Dimensionamento da NR 4, o SESMT desta empresa deve contar com 6 técnicos de segurança do trabalho, 1 engenheiro de segurança do trabalho, 2 auxiliares de enfermagem do trabalho e 1 médico do trabalho, todos atuando em tempo integral da jornada de trabalho, conforme o

Quadro 2.

Quadro 2 : Dimensionamento do SESMT.

Grau de Risco	N° de Empregados no estabelecimento Técnicos	50	101	251	501	1.001	2.001	3.500
		a	a	a	a	a	a	a
		100	250	500	1.000	2.000	3.500	5.000
1	Técnico Seg. Trabalho				1	1	1	2
	Engenheiro Seg. Trabalho						1*	1
	Aux. Enferm. do Trabalho						1	1
	Enfermeiro do Trabalho							1*
2	Médico do Trabalho					1*	1*	1
	Técnico Seg. Trabalho				1	1	2	5
	Engenheiro Seg. Trabalho					1*	1	1
	Aux. Enferm do Trabalho					1	1	1
3	Enfermeiro do Trabalho					1*	1	1
	Médico do Trabalho							1
	Técnico Seg. Trabalho		1	2	3	4	6	8
	Engenheiro Seg. Trabalho				1*	1	1	2
3	Aux. Enferm do Trabalho					1	2	1
	Enfermeiro do Trabalho							1
3	Médico do Trabalho				1*	1	1	2

(*) Tempo parcial (mínimo de três horas)

Fonte: NR 4, 2016.

O item 14.12 chama a atenção para que SESMT deva manter um relacionamento próximo com os membros da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), está detalhada na NR 5.

3.5.2 NR 5

A NR 5 explicita sobre a CIPA, que tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador (NR 5, 2011).

Na NR 5 é apresentado um agrupamento de setores econômicos pela CNAE, para dimensionamento da CIPA, e neste é possível classificar a atividade, como grupo C-16 - Veículos, de subclasse 3092-0/00 - Fabricação de bicicletas e triciclos não motorizados, peças e acessórios (Quadro 3). Ainda, a CIPA deve ser representada por membros do empregador e dos empregados, de acordo com o dimensionamento contido no Quadro I da NR 5, representado no Quadro 4 deste estudo.

Quadro 3 : Agrupamento de setores econômicos pela CNAE, para dimensionamento da CIPA.

C-16 - VEÍCULOS										
28.31-3	28.53-4	29.10-7	29.20-4	29.30-1	29.41-7	29.42-5	29.43-3	29.44-1	29.49-2	
29.50-6	30.11-3	30.12-1	30.31-8	30.32-6	30.41-5	30.42-3	30.50-4	30.91-1	30.92-0	
		30.99-7	33.15-5	33.16-3	33.17-1	45.20-0	45.43-9			

Fonte: NR 5, 2011.

Quadro 4 : Dimensionamento de CIPA.

GRUPO	N° de Empregados no Estabelecimento	0	20	30	51	101	121	1001 a
		a	a	a	a	a	a	2500
S	N° de Membros da CIPA	19	29	50	80	120	140	
C-16	Efetivos	0	1	1	2	3	3	8
	Suplentes	0	1	1	2	3	3	6

Fonte: NR 5, 2011.

De acordo com a Tabela 4 da NR 5 as fábrica de motopeças com até 2500 empregados têm que ter 8 membros efetivos e 6 suplentes, totalizando 14 membros, sendo que 14 resentam o empregador e os outros 14 representam os empregados. Os membros da CIPA representados pelo empregador, titulares e suplentes, serão por ele escolhidos. Já os representantes dos empregados, titulares e suplentes, serão eleitos criteriosamente em segredo, dentre os empregados interessados.

O empregador, por sua vez, tem o dever de oferecer os meios necessários para a CIPA operar de maneira eficaz, garantindo tempo para a realização de sua tarefa e o desempenho de suas atribuições.(NR 5, 2011).

3.5.3 NR 9

A NR 9 estabelece a obrigatoriedade da existência de um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) nas empresas com o objetivo de zelar pela saúde e integridade física dos colaboradores por meio da antecipação, reconhecimento, avaliação e controle de riscos ambientais presentes ou que possam vir a existir no ambiente de trabalho. São considerados riscos ambientais os agentes físicos, químicos

ou biológicos que em função de sua natureza, concentrações, tempo de exposição ou intensidade podem acarretar em danos aos trabalhadores (NR 9, 2017).

3.5.4 NR 12

A NR 12 estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas (NR 12, 2010).

Dentro de uma fábrica de moto peças há um intenso trabalho envolvendo máquinas e equipamentos, desde a produção e montagem e até a embalagem. Assim faz-se necessário a aplicação da NR 12 para a total segurança de seus manipuladores.

3.5.5 NR 26

A norma regulamentadora 26 fala sobre todos os tipos de sinalizações de segurança que os locais de trabalho devem ter para proporcionar um ambiente seguro e evitar qualquer incidente que possa acontecer. Itens como cores específicas que devem ser utilizadas, como deve ser a rotulagem das sinalizações, etc, são contemplados por esta NR.

3.5.6 *Estudo já realizado sobre segurança em prensas*

Segundo o MPT (Ministério Público do Trabalho) no período entre 2012 e 2017, a grande maioria dos acidentes que ocorreram envolviam máquinas e equipamentos, tomando uma parcela de 15% do total geral de acidentes, sendo que estes tipos de ocorrências são também os que mais causam amputações e vítimas fatais.

Moura et al, (2012), em um estudo de caso, identificou os riscos de acidentes inerentes dos equipamentos de prensas e detectou que no local onde fora feito o estudo não havia proteções nas máquinas e os prensistas tinham acesso à partes móveis e perigosas do aparelho, assim o autor propôs melhorias na proteção das

prensas. A Figura 2 mostra os dados levantados pelo autor e os resultados obtidos após a implantação das melhorias.

Figura 2: Análise e resultado dos postos de trabalho após as implantações sugeridas

Posto de trabalho	Situação antes das mudanças	Propostas sugeridas	Situação após a implantação das propostas sugeridas
Cravar terminais	<ul style="list-style-type: none"> Falta de proteção de segurança no equipamento. Risco de prensagem das mãos do colaborador no dispositivo. 	<ul style="list-style-type: none"> Implantação de um mecanismo bimanual para redução dos riscos de acidentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Com a implantação do mecanismo foi reduzido drasticamente o risco de acidentes de trabalho neste equipamento.
Posto de trabalho	<ul style="list-style-type: none"> Situação antes das mudanças 	<ul style="list-style-type: none"> Propostas sugeridas 	<ul style="list-style-type: none"> Situação após a implantação das propostas sugeridas
Prensar Bobinas	<ul style="list-style-type: none"> O acionamento da prensa é realizado no pedal não existe uma proteção de segurança no equipamento. Risco de acidente de esmagamento das mãos do colaborador no equipamento. 	<ul style="list-style-type: none"> Implantação de um mecanismo bimanual para redução dos riscos de acidentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Com a implantação do mecanismo foi reduzido drasticamente o risco de acidentes de trabalho neste equipamento.
Cravar barras de alimentação	<ul style="list-style-type: none"> Falta de proteção de segurança no equipamento. Risco de esmagamento de membros superiores do colaborador no dispositivo. 	<ul style="list-style-type: none"> Implantação de um mecanismo bimanual para redução dos riscos de acidentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Com a implantação do mecanismo foi reduzido substancialmente o risco de acidentes de trabalho neste equipamento.
Preformar componentes	<ul style="list-style-type: none"> Falta de proteção de segurança no equipamento. Risco de esmagamento de membros superiores do colaborador no dispositivo. 	<ul style="list-style-type: none"> Implantação de um dispositivo de acrílico e uma proteção no pedal da máquina, reduzindo os riscos de acidentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Com a implantação da proteção de acrílico e a proteção no pedal, foi reduzido substancialmente o risco de acidentes de trabalho neste equipamento.

Fonte: Moura et al, 2012.

Segundo relatos do autor, houve a redução de riscos de acidentes após a implementação dos sistemas de segurança nos equipamentos e se sentiram mais seguros para exercer suas atividades.

3.5.7 Riscos em Prensas

Para Vilela (2000), a prensa ao ser fabricada e projetada de acordo com as normas vigentes e interpretada minuciosamente para que todas suas partes que

oferecem perigo sejam contempladas e protegidas é o tipo de máquina ideal e funcional no requisito segurança, visto que adaptar proteções quando o equipamento já está em uso torna-se difícil e oneroso.

O trabalho com prensas e em máquinas em geral oferece uma série de ameaças à integridade física dos trabalhadores, alguns dos mais comuns estão representados no Quadro 5:

Quadro 5 : Riscos mais comuns na atividade com prensas

RISCOS	EXEMPLO(S)	CONSEQUÊNCIA(S)
Decorrentes de movimentos e ações mecânicas	<u>Pontos de operação</u> : pontos onde o material é executado; <u>Mecanismos de transmissão de forças</u> : qualquer mecanismo que transmitam energia para a máquina realizar trabalho como engrenagens, polias, correias, eixos, etc;	Esmagamento, torção, amputação, perfuração, mutilação, corte, enroscamento ou aprisionamento, em casos extremos, morte.
Decorrentes de movimentos giratórios	<u>Pontos entrantes em correntes</u> : entre eixos paralelos girando em direções opostas, entre partes móveis girantes e eixos tangenciais e entre partes giratória e fixas	Esmagamento, torção, amputação, perfuração, mutilação, corte, enroscamento ou aprisionamento, em casos extremos, morte.
Decorrentes de movimentos alternados	Ida e volta e descida e subida de partes da máquina	Trabalhador pode ser golpeado ou ser aprisionado entre uma parte fixa e móvel
Decorrentes de fluídos em alta pressão	Qualquer sistema que utilize um fluído sob alta pressão	Lesões na pele, irritação, inchaço, morte, etc
Decorrentes de sistemas elétricos	Contato direto, contato indireto, radiação térmica	Choque elétrico, queimaduras, morte, etc
Decorrentes de temperaturas extremas	Contato com partes quentes ou frias da máquina	Queimaduras de graus variados

Decorrentes de pressão sonora	Ruído intenso	Perda gradativa e irreversível da audição
Decorrentes de substâncias químicas processadas, geradas ou liberadas	Gases, névoas, fuligem, fumaças, poeiras	Mal súbito, tontura, desmaios, sufocamento, óbito, intoxicação, etc

Fonte: Vilela, 2000 e revista Banas Qualidade, 2017 (adaptado)

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Caracterização do Local de Estudo

A fábrica de motopeças se encontra localizada no nordeste do estado do Paraná (Figura 3). Esta conta com um montante de aproximadamente 2500 empregados diretos, realizando os mais diversos tipos de atividades como fabricação de componentes motociclísticos em geral e produção de bicicletas e triciclos.

Figura 3 : Localização da fábrica de motopeças.



Fonte: QGIS, 2018

4.2 Metodologia

4.2.1 Levantamento e caracterização das máquinas

Neste trabalho foram avaliadas 2 (dois) tipos de prensas que eram utilizadas dentro do setor, sendo 14 (quatorze) delas da marca CLEVER, prensa mecânica do tipo C séries PMC (Figura 4) e 10 (dez) da marca KOTA, modelo PHCD do tipo prensa hidráulica, sendo que cada máquina deste tipo tinha dois postos de trabalho somando 20 prensas atuantes (Figura 5).

Figura 4 : Prensa CLEVER séries PMC



Fonte: Fabimaq máquinas e operatrizes, 2018.

Figura 5: Prensa KOTA modelo PHCD



Fonte: KOTA prensas hidráulicas, 2018.

Antes da verificação dos itens da NR 12 foi realizado um levantamento das máquinas presentes no setor , usando para tal fim manuais de vendedores dessas máquinas, disponíveis na *internet*. Foi levado em consideração máquinas em operação ou não, paradas ou em manutenção , as horas de uso por dia, quantos funcionários operam, quais os equipamentos de proteção individuais e de proteção coletiva são usados bem como a caracterização por imagem da prensa, modelo e as funções desempenhadas nelas.

4.2.2 Mapa de Riscos

O mapa de riscos do ambiente foi elaborado de acordo com observações do cotidiano do setor de prensas sem interagir ou questionar os trabalhadores do local. Apenas o engenheiro de segurança foi consultado para tais conclusões. O Mapa de Riscos é uma ilustração dos riscos encontrados no local divididos em cinco tipos: físicos, químicos, acidentes (mecânicos), ergonômicos e biológicos que por sua vez são atribuídos de acordo com o arranjo físico do ambiente e o devido grau de intensidade que pode ser grande, médio ou pequeno dependendo do local onde está sendo elaborado. O mapa de risco é uma fotografia dos riscos existentes no ambiente em que está sendo elaborado, isto é, mostra a situação dos riscos apenas naquele momento que é feito, sendo que uma mudança na estrutura do local ou qualquer alteração que venha a ser feita no ambiente, faz com que o mesmo necessite de atualização.

4.2.3 Checklist da Norma Regulamentadora – NR 12

Com base nos requisitos da NR 12, foi montado um roteiro em forma de *checklist* para checar e documentar os principais itens e exigências da norma, explicitando os que estão em conformidade ou não com a mesma. O checklist foi dividido em 20 grandes grupos, seguindo a divisão original contida na norma. A avaliação foi feita com base em observações sempre na presença do engenheiro de segurança do local e à uma distância segura que não atrapalhasse as atividades dos trabalhadores e não configura-se situação de perigo. Itens que demandavam conhecimento muito específico ou que demandassem observações mais minuciosas dentro das prensas foram marcadas com o status não se aplica (NA). O gráficos e resultados foram baseados no total de prensas ativas (30 prensas).

A metodologia foi aplicada no setor de prensas da fábrica e o resultado pode ser visto no item 4.2, pg 20. O *checklist* usado como ferramenta didática pode ser visualizado no Anexo A, pg 48.

4.2.4 *Panfleto informativo*

Para auxiliar na prevenção de acidentes no setor de prensas foi desenvolvido um panfleto simples com algumas informações básicas, porém importantes, de como o trabalhador deve se portar no ambiente de trabalho, bem como os riscos a que estão expostos no exercer de suas atividades. O modelo do panfleto pode ser visto no item 4.4, Figura 30.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Levantamento e caracterização das máquinas

Este item foi elaborado de acordo com informações obtidas na internet ou respondidas pelo engenheiro de segurança da fábrica. Foi levado em consideração o modelo, a função, quantidade de cada máquina, quantidade de funcionários, tempo de uso diário e os equipamentos de segurança usados para tal atividade. O resultado pode ser observado no Quadro 6.

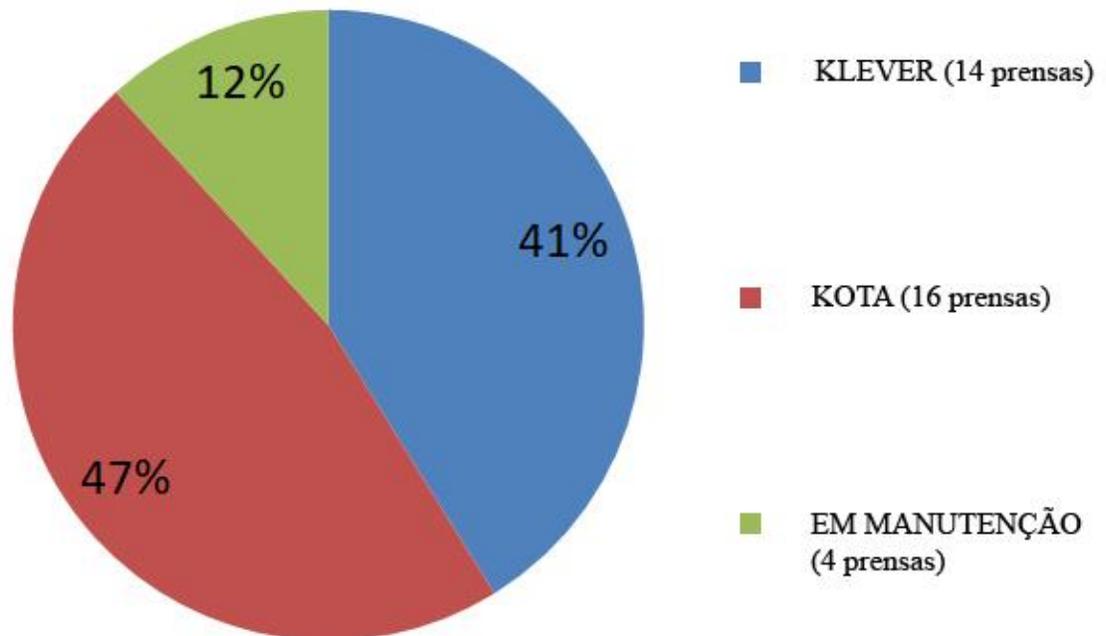
Quadro 6: Levantamento e caracterização das máquinas.

Máquina e modelo	Função	Quantidade de máquinas	Quantidade de funcionários	Tempo de uso diário (horas)	EPI's e EPC's
 CLEVER séries PHC	Corte, dobra, repuxo, compactação, furação, montagem e desmontagem	14	14	8h	Luvas protetor auricular Óculos Coturno Cortina de luz Proteções fixas
 KOTA modelo PHCD	Corte, dobra, repuxo, compactação, furação, montagem e desmontagem	10	20	8h	Luvas protetor auricular óculos coturno cortina de luz Proteções fixas

Fonte: Autoria própria, 2018.

Na figura 6 pode ser visto o gráfico com a quantidade de prensas e suas relativas porcentagens do total:

Figura 6: Quantidade e porcentagens relativas às prensas

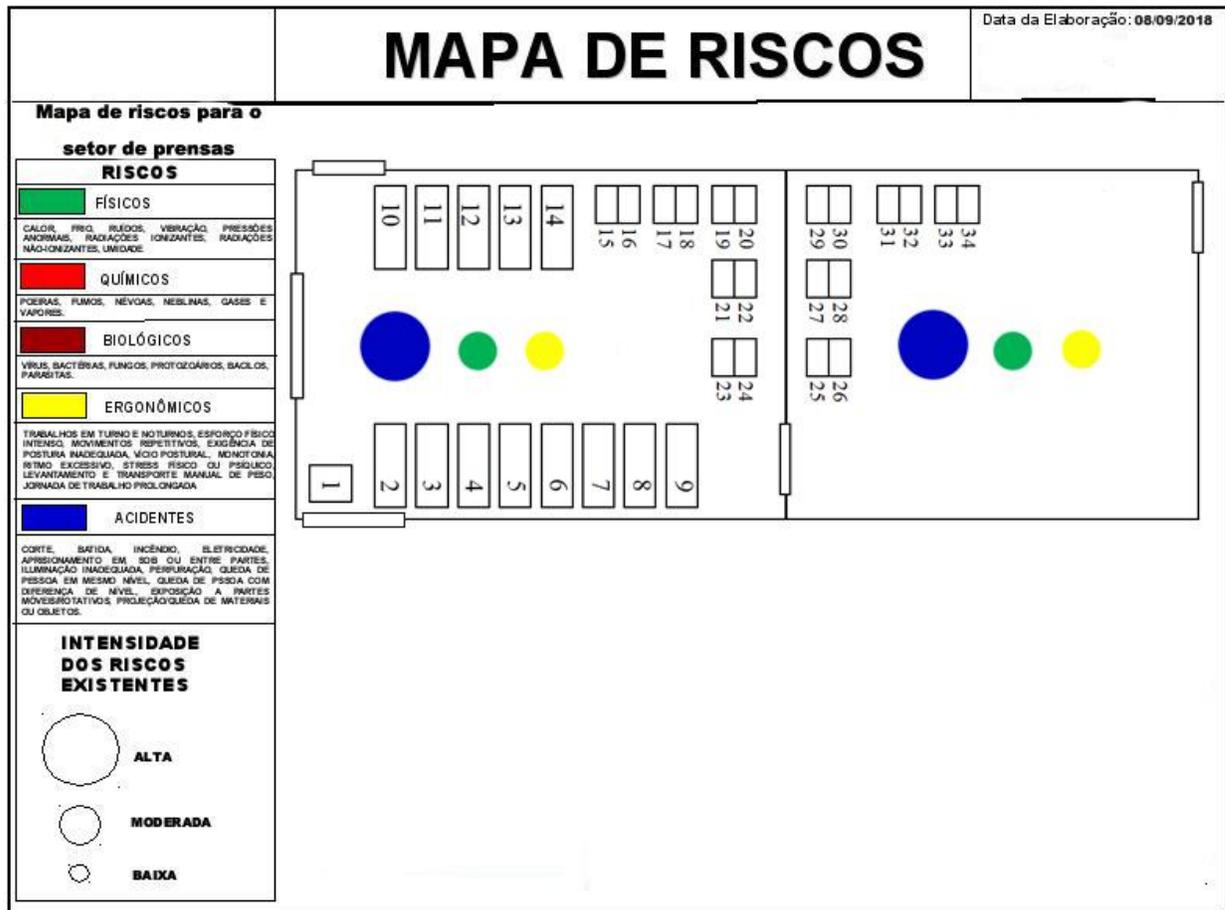


Fonte: Autoria própria, 2018.

5.2 Mapa de Riscos

. Os números de 1 a 34 indicam a localização de todas as prensas, onde a identificação de 1 a 14 dizem respeito a marca CLEVER e a 15 a 34 a marca KOTA. As prensas de número 31 a 34 estavam em manutenção. O mapa de riscos gerado no setor de prensas pode ser visto na Figura 7.

Figura 7 : Mapa de Riscos do setor de Prensas



Fonte: Autoria própria, 2018.

O mapa de riscos elaborado no setor de prensas da fábrica indicou risco médio para os físicos (ruídos), e grande para os de acidentes pelo manuseio de máquinas no setor que podem causar esmagamentos, cortes, enroscamentos e perfurações. O risco ergonômico foi considerado médio, devido a movimentos repetitivos feitos de maneira equivocada pelos trabalhadores devido a má posição de alguns constituintes das máquinas. Os riscos químicos e biológicos não foram encontrados ou medidos, pois não havia componentes relevantes no local que indicassem um risco maior, como muita fumaça, vapores, fuligem, etc bem como baixa exposição dos trabalhadores à agentes infecciosos em grandes concentrações como bactérias, fungos e vírus.

5.3 Aplicação da Checklist das exigências da NR 12

Os resultados para este item foram dispostos em forma de gráficos para melhor entendimento e quantificação de dados. No total foram 20 grandes grupos avaliados que contemplavam desde de itens mais específicos sobre as máquinas até o ambiente em que se encontravam. Dentro destes grupos foram avaliados 367 itens segundo seus *status* como conforme (C), não conforme (NC) ou não se aplica (NA), de acordo com a NR 12. Os gráficos gerados tiveram como base cada grupo do checklist , levando em consideração se havia ou não alguma discrepância de alguma prensa em relação à norma, pois em caso de auditoria, qualquer não conformidade com a lei impõe embargos ao responsável.

5.3.1 Arranjo Físico e Instalações

Este grupo contempla áreas e tamanhos das vias de circulação de pessoas, onde os materiais do processo produtivo estão alojados e se estão devidamente demarcados por sinalização, estado do piso e se as máquinas estão instaladas em locais seguros e estáveis. Na Figura 8 pode ser visto o resultado da avaliação do grupo Arranjo Físico e Instalações:

Figura 8: Gráfico para o grupo de arranjo físico e instalações.



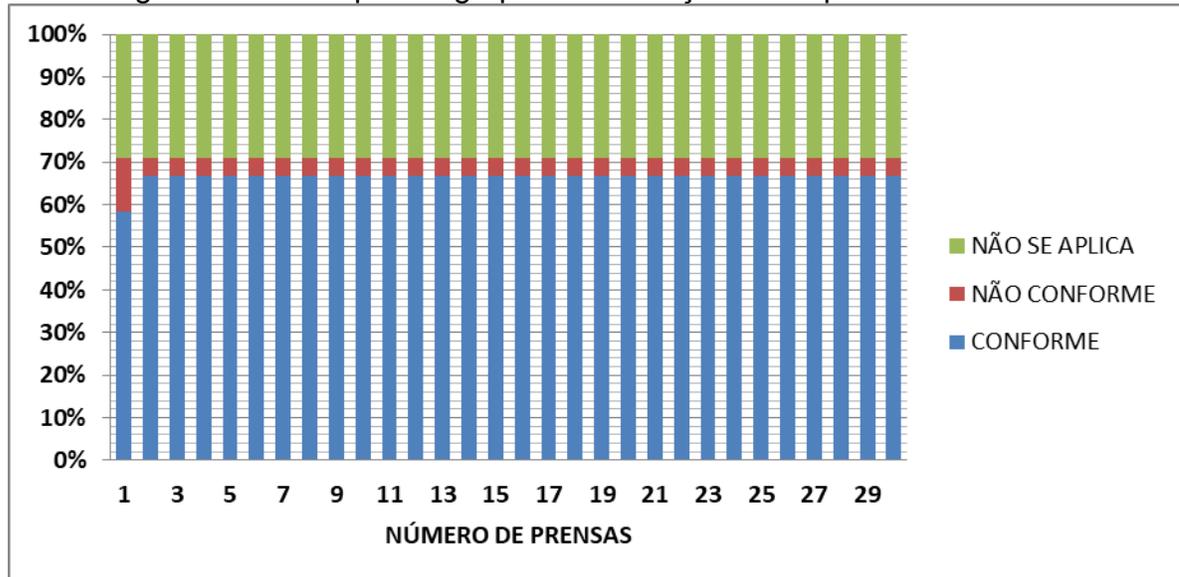
Fonte: Autoria própria, 2018.

Neste grupo, 3 prensas (10%) não estavam conformes com a norma. Uma poça de água estava disposta no piso a qual poderia acarretar acidente caso algum trabalhador não estivesse atento. Este item foi marcado como não conforme para as três primeiras máquinas (1, 2, e 3) no primeiro dia de avaliação, pois nos dias seguintes não foi mais detectado nenhum tipo de fluído no chão. Esta correção ocorreu devido a cobrança do engenheiro de segurança que ao saber desta não conformidade tomou as medidas cabíveis para resolver a situação.

5.3.2 Instalações e Dispositivos Elétricos

Este grupo engloba todos os tipos de instalações elétricas, condutores de energia elétrica, quadros de energia e baterias; bem como estados de conservação, proteção e isolamento. O resultado da avaliação do grupo Instalações e Dispositivos Elétricos se encontra na Figura 9.

Figura 9: Gráfico para o grupo de instalações e dispositivos elétricos.



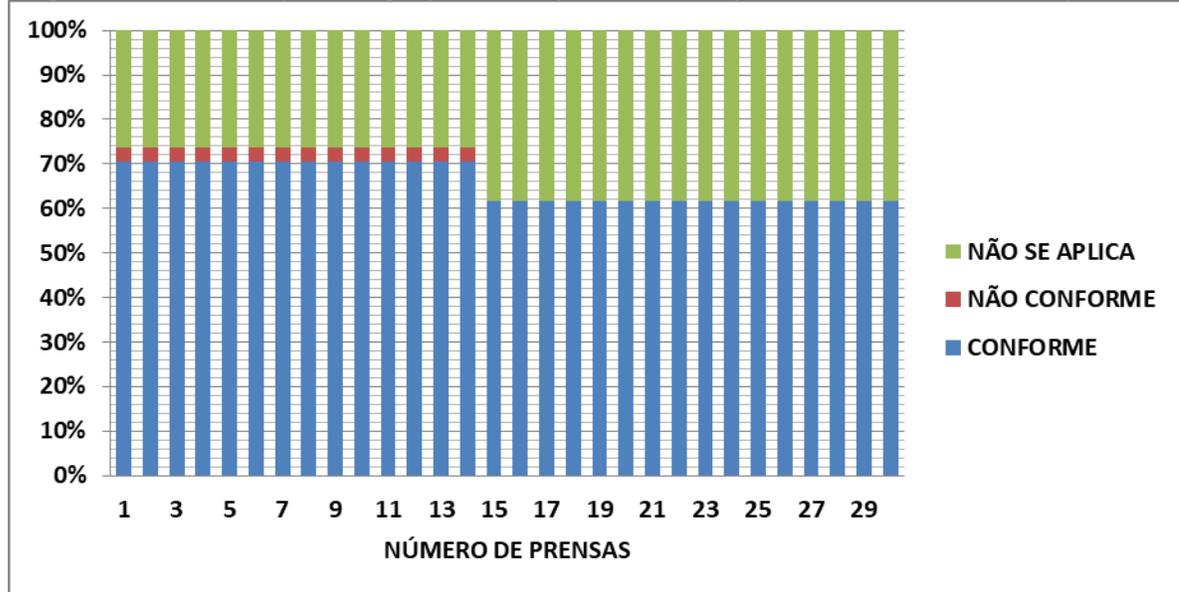
Fonte: Autoria própria, 2018.

Neste grupo todas as prensas (100%) estavam não conforme com a norma. A prensa 1 se encontrava num local não muito apropriado, deixando exposto fios nas vias de acesso, o que não se observou para as demais prensas que estavam todas encostadas na parede com os fios condutores de eletricidade suspensos e presos, ou na própria prensa ou na parede. Em todas as máquinas avaliadas, nenhuma continha o aviso de restrição de pessoas não autorizadas aos quadros de energia, observando-se apenas o aviso de choque elétrico. Segundo o engenheiro de segurança no local existe uma chave geral para o desligamento das máquinas, o que vai contra a exigência da NR 12, pois não pode haver uma chave geral para inativar as máquinas.

5.3.3 Dispositivos de partida, acionamento e parada

Este grupo abrange todos os tipos de dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas, onde estão localizados, o tipo de comando e se oferecem algum tipo de risco ao trabalhador. A avaliação do grupo Dispositivos de partida, acionamento e parada pode ser vista na Figura 10.

Figura 10: Gráfico para o grupo de dispositivos de partida, acionamento e parada.



Fonte: Autoria própria, 2018.

Dentro deste grupo 14 (46,66%) prensas não estavam de acordo com a NR 12 46,66%. As não conformidades indicadas nas prensas de 1 a 14, dizem respeito ao pedestal nas prensas da marca CLEVER que eram baixos demais, forçando os trabalhadores a se inclinar um pouco para baixo para acionar os comandos. Na Figura 11 indica a posição do pedestal da prensa de marca CLEVER:

Figura 11: Pedestal da Prensa CLEVER séries PMC



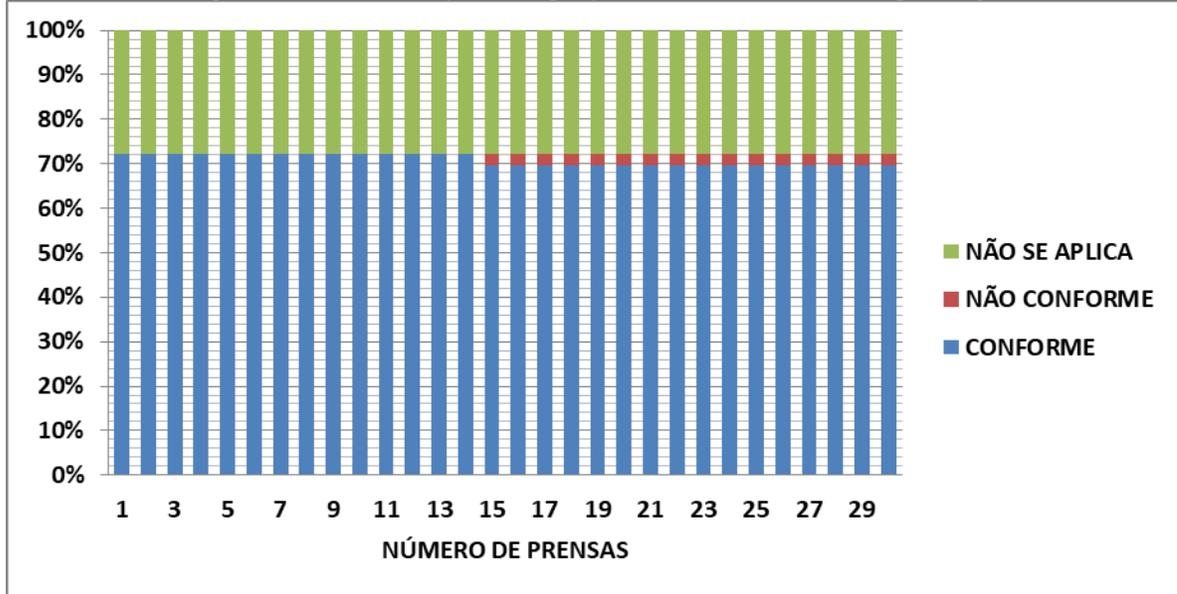
Fonte: Fabimaq máquinas e operatrizes, 2018.

Como pode ser notado na Figura 11, o pedestal da prensa CLEVER tem uma altura relativamente baixa, sendo que os trabalhadores destas máquinas raramente exerciam suas funções sentados, por opção própria, provocando um pequeno inclinação do corpo para poder alcançá-lo.

5.3.4 Sistemas de Segurança

Este grupo caracteriza-se pela contemplação de todos os tipos de sistemas de segurança, proteções fixas, móveis e dispositivos de segurança. O gráfico dos resultados do grupo Sistemas de Segurança encontra-se na Figura 12:

Figura 12: Gráfico para o grupo de sistemas de segurança



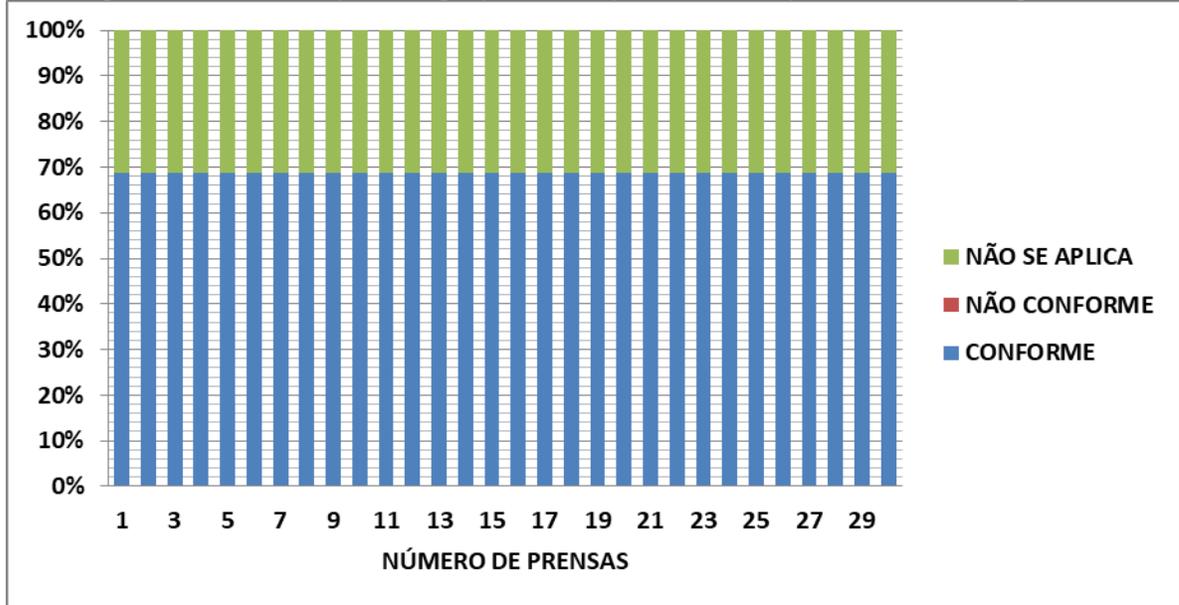
Fonte: Autoria própria, 2018.

Neste grupo 16 prensas (53,33%) estavam em desacordo com a NR 12. A única discrepância no grupo Sistemas de Segurança foi o fato de um dos trabalhadores ser visto mexendo na grade de segurança que enclausura a zona de prensagem de uma das máquinas da marca KOTA (máquinas de 15 a 30), como se estivesse parafusando a mesma, o que abre a possibilidade de burlar o sistema de segurança. Os itens que foram marcados como NA requeriam conhecimento de outros profissionais além do engenheiro de segurança.

5.3.5 Dispositivos de Parada de Emergência

Este grupo contempla os dispositivos que há nas máquinas para, em caso de emergência ou acidente, possam ser imediatamente paradas bem como seu estado de conservação, entre outros. O resultado do grupo Dispositivos de Parada de Emergência se encontra no gráfico da Figura 13:

Figura 13: Gráfico para o grupo de dispositivos de parada de emergência.



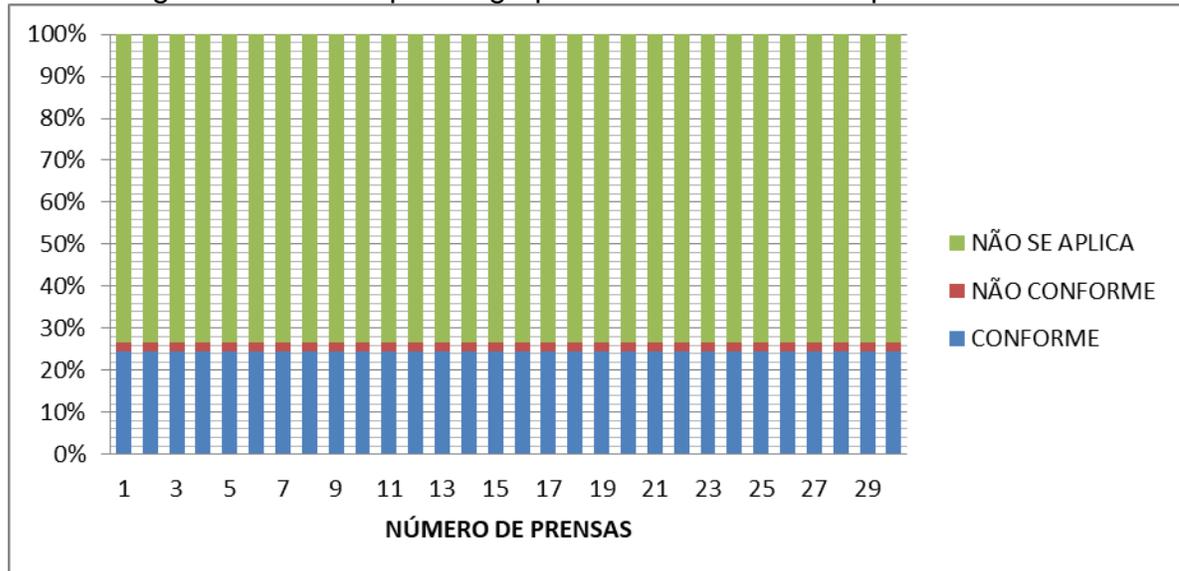
Fonte: Autoria própria, 2018.

Dentro do conhecimento disponível, 100% deste grupo estava conforme com a lei. Os itens marcados com NA, mais uma vez necessitavam de conhecimento avançado ou manipulação das partes da prensas para se obter uma real informação.

5.3.6 Meios de Acesso Permanentes

Este grupo abrange todos os tipos de acessos permanentes no local onde as máquinas estão, como: rampas, escadas, travessões e passarelas. Abordam também como eles devem ser e se proporcionam segurança aos usuários. Na Figura 14 está apresentando resultado da avaliação do grupo Meios de Acesso Permanentes.

Figura 14: Gráfico para o grupo de meios de acesso permanentes.



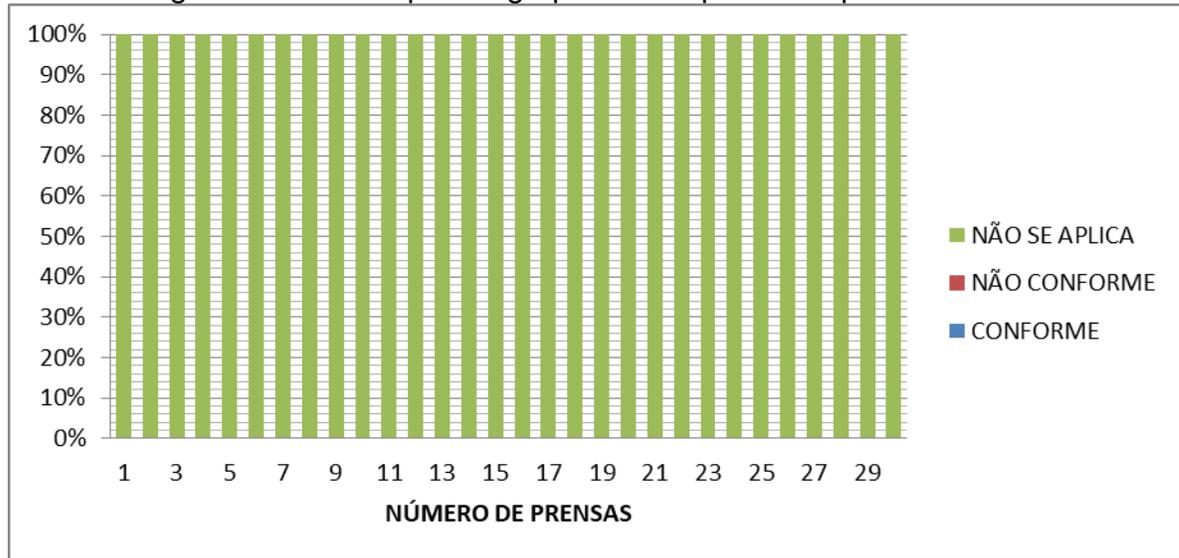
Fonte: Autoria própria, 2018.

Neste grupo, 100% das máquinas estavam incoerentes com a norma. O desacordo com a NR 12 diz respeito sobre meios de acesso revestidos com material antiderrapante, no local o chão era de cimento. A grande porção de NA deste grupo é pelo fato de não haver rampas, escadas, escadas do tipo marinheiro e passarelas no setor.

5.3.7 Componentes Pressurizados

Este grupo diz respeito as proteções, segurança, estado de conservação, pressão máxima e outros aspectos para componentes que usam fluídos sob pressão. Na Figura 15 mostra a avaliação do grupo Componentes Pressurizados.

Figura 15: Gráfico para o grupo de componentes pressurizados.



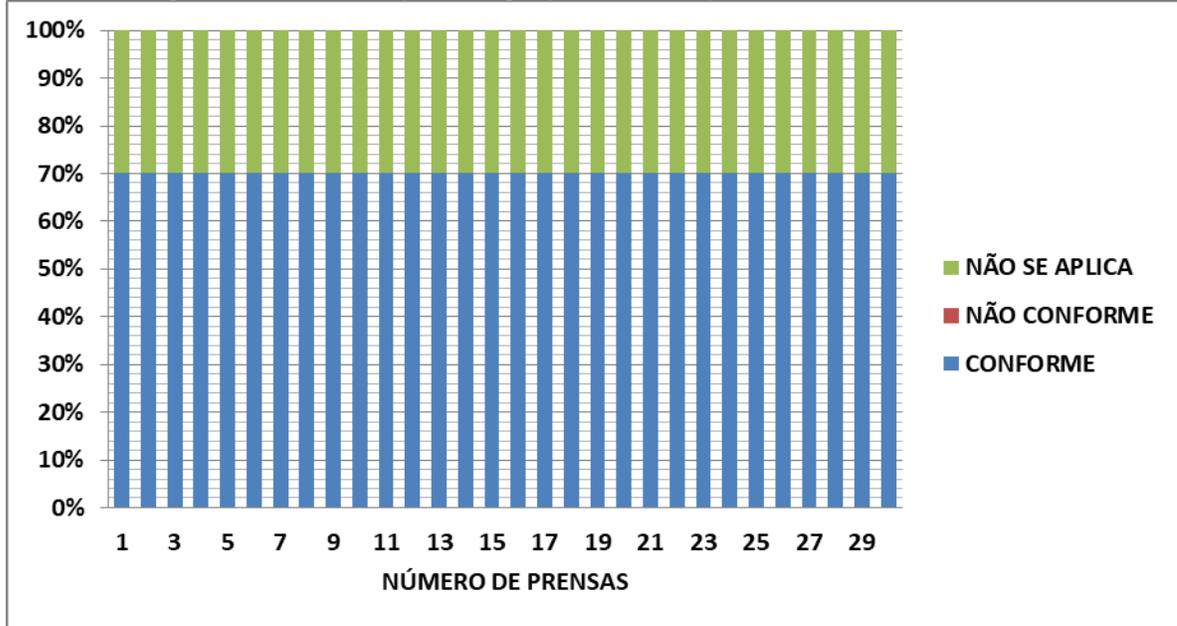
Fonte: Autoria própria, 2018.

Neste grupo todos os itens de todas as prensas foram marcados como NA (100%) por ser específicos demais. Não havia o conhecimento necessário para avaliá-los, nem um profissional especialista e também não ter acesso às partes da prensa onde eles se encontravam.

5.3.8 Transportadores de Materiais

Este grupo abrange os tipos de transportadores de materiais utilizados ou processados nas máquinas e como devem ser usados para garantir a integridade física das pessoas que trabalham no ambiente. O resultado da avaliação se encontra na Figura 16 para o grupo Transportadores de Materiais.

Figura 16: Gráfico para o grupo de transportadores de materiais.



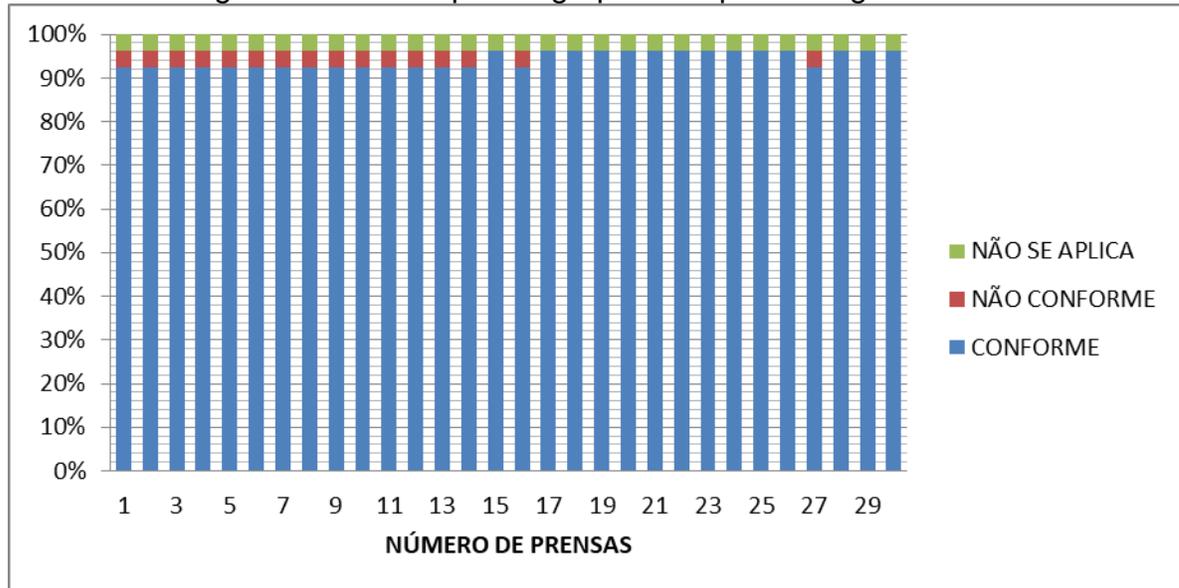
Fonte: Autoria própria, 2018.

Neste grupo, 100% das prensas estavam conforme com a lei, dentro do conhecimento disponível no momento das avaliações. O transporte de materiais neste setor era feito por uma ponte rolante que podia alcançar todo o setor para carregar materiais, moldes e até partes de máquinas. O observado neste aspecto foi que tudo que era transportado através deste equipamento, era feito de forma lenta, com uma altura bem baixa, um poucos acima dos pés e sempre assistido por um responsável. O transporte também era feito por uma empilhadeira, que geralmente carregava materiais de fora para dentro do setor e vice versa

5.3.9 Aspectos Ergonômicos

Este grupo diz repeito aos aspectos ergonômicos em geral para preservar a saúde física e mental dos trabalhadores em suas jornadas de trabalho, como postura ao operar as máquinas, esforço repetitivo, iluminação ambiente, máquinas adequadas para o perfil de cada trabalhador. O resultado do grupo Aspectos Ergonômicos se encontra na Figura 17:

Figura 17: Gráfico para o grupo de aspectos ergonômicos



Fonte: autoria própria, 2018.

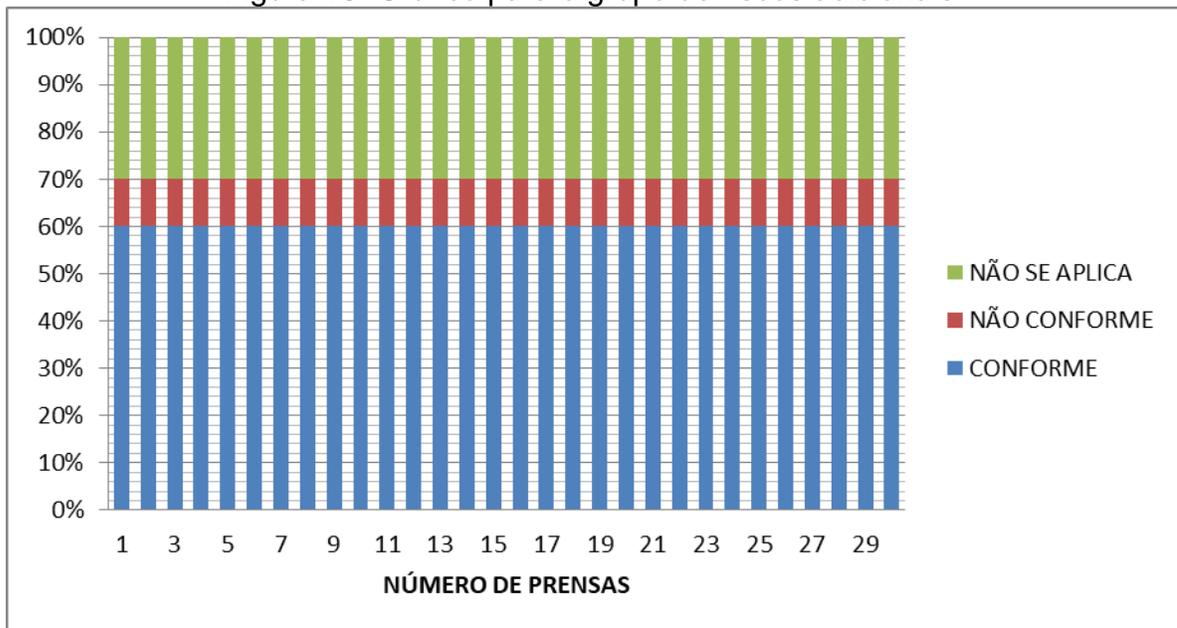
Dentro deste grupo, 16 prensas (53,33 %) estava divergentes com a norma. De acordo com a Figura as prensas de marca CLEVER (máquinas de 1 a 14) tinham o pedestal muito baixo, o que forçava os trabalhadores a se inclinarem para acionar comandos. Uma das prensas da marca KOTA (máquina 16), no dia de sua avaliação, estava com ausência de iluminação interna e outra da mesma marca (máquina 27), em um outro dia, estava com um assento precário, o qual pode causar incômodos ao trabalhador e sequelas com o decorrer do tempo. O engenheiro de segurança informou que foi opção do próprio funcionário continuar usando o assento antigo.

Um movimento repetitivo feito de maneira errada pode acarretar diversos prejuízos a médio e a longo prazo, como é o caso das L.E.R's (Lesões por Esforços Repetitivos). Segundo Higgs & Mackinnon (1995), a manutenção de posturas anormais é o principal fator que levam ao desenvolvimento das L.E.R's, pois causam lesões nos nervos e desequilíbrio muscular.

5.3.10 Riscos Adicionais

Este grupo diz respeito à possíveis riscos adicionais, principalmente os físicos, em que os trabalhadores estão expostos no ambiente onde as máquinas se encontram, como ruído, calor, presença de radiação, ferramentas dispostas em locais seguros, etc. A avaliação do grupo riscos adicionais se encontra na Figura 18:

Figura 18: Gráfico para o grupo de riscos adicionais.



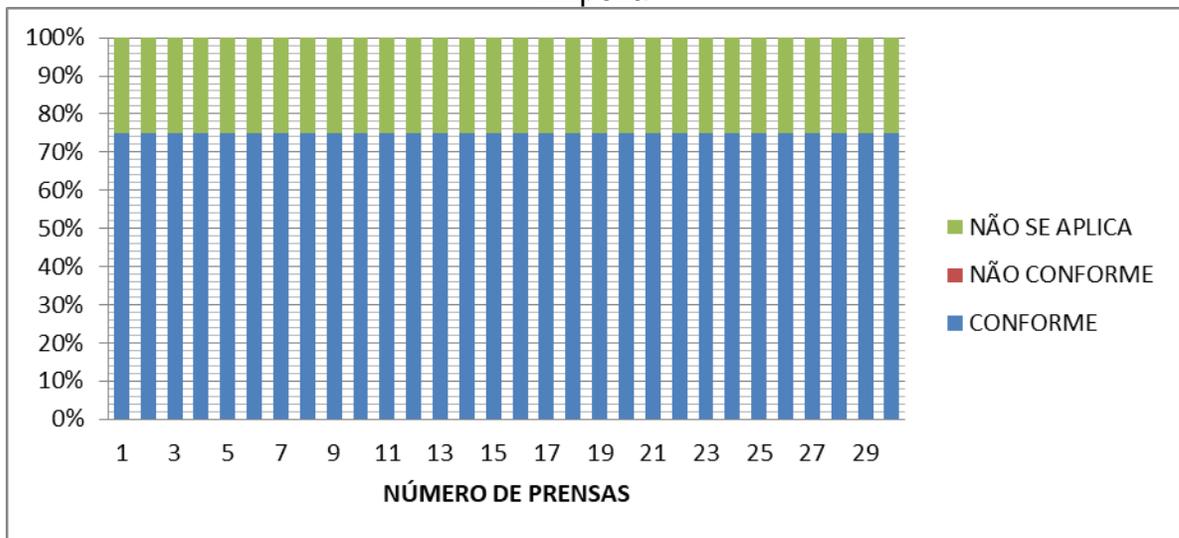
Fonte: Autoria própria, 2018.

Dentro deste grupo, 100% das prensas estavam em desacordo com a NR 12. A não conformidade encontrada neste grupo é a presença de ruído intenso no local, que mesmo com o uso do protetor auricular se faz presente. Segundo a Agência Europeia para Saúde e Segurança no Trabalho, exposição à ruídos intensos por longos períodos de tempo pode acarretar perda auditiva permanente, sendo que o primeiro sintoma é a perda da capacidade de ouvir sons agudos, seguido pela perda da aptidão de ouvir sons graves.

5.3.11 Manutenção, Inspeção, Preparação, Ajuste, Reparo e Limpeza

Este grupo contempla a manutenção preventiva e corretiva, consertos, limpeza, etc. O gráfico do resultado do grupo Manutenção, Inspeção, Preparação, Ajuste, Reparo e Limpeza se encontra na Figura 19:

Figura 19: Gráfico para o grupo de manutenção, inspeção, preparação, ajuste, reparo e limpeza



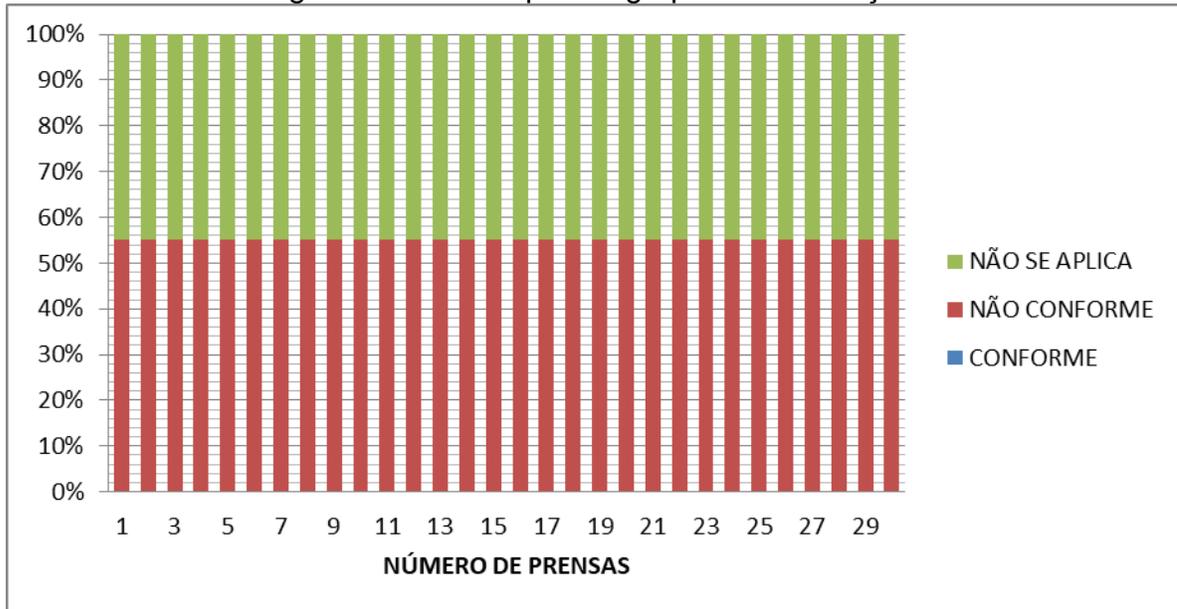
Fonte: Autoria própria, 2018.

100% das prensas neste grupo estava conforme com a lei, dentro do conhecimento disponível.

5.3.12 Sinalização

Este grupo abrange todos tipos de sinalizações, sinais sonoros e luminosos presentes nas máquinas, que auxiliam na preservação da segurança dos funcionários. O gráfico gerado para o grupo sinalização está na Figura 20:

Figura 20: Gráfico para o grupo de sinalização.



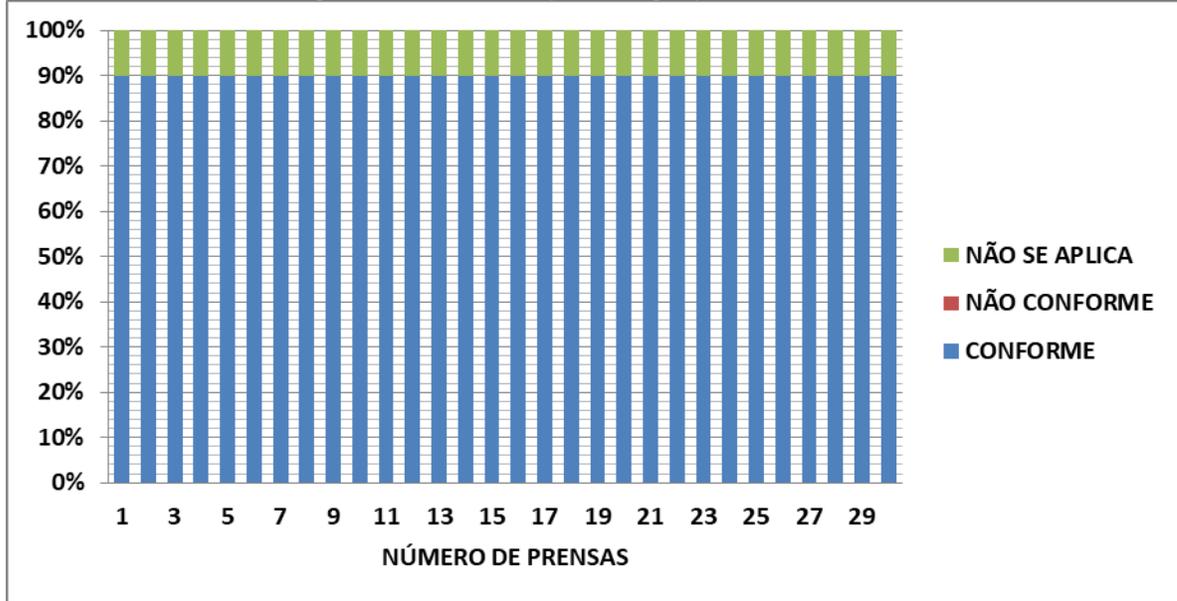
Fonte: Autoria própria, 2018.

Neste grupo, 100% das prensas avaliadas estavam não conformes com a lei. Itens como idioma das sinalizações, modelo e capacidade da máquina, não estavam de acordo. Não havia indicação sobre os riscos à que os trabalhadores estavam expostos no local e as prensas não continham identificação do fabricante abrangendo número de série, ano de fabricação, peso da máquina e identificação do empregador como razão social, CNPJ, entre outros.

5.3.13 Manuais

Este grupo conta com especificações sobre os manuais das máquinas, idioma, identificação do fornecedor e fabricante. O gráfico gerado para o grupo manuais se encontra na Figura 21:

Figura 21: Gráfico para o grupo de manuais



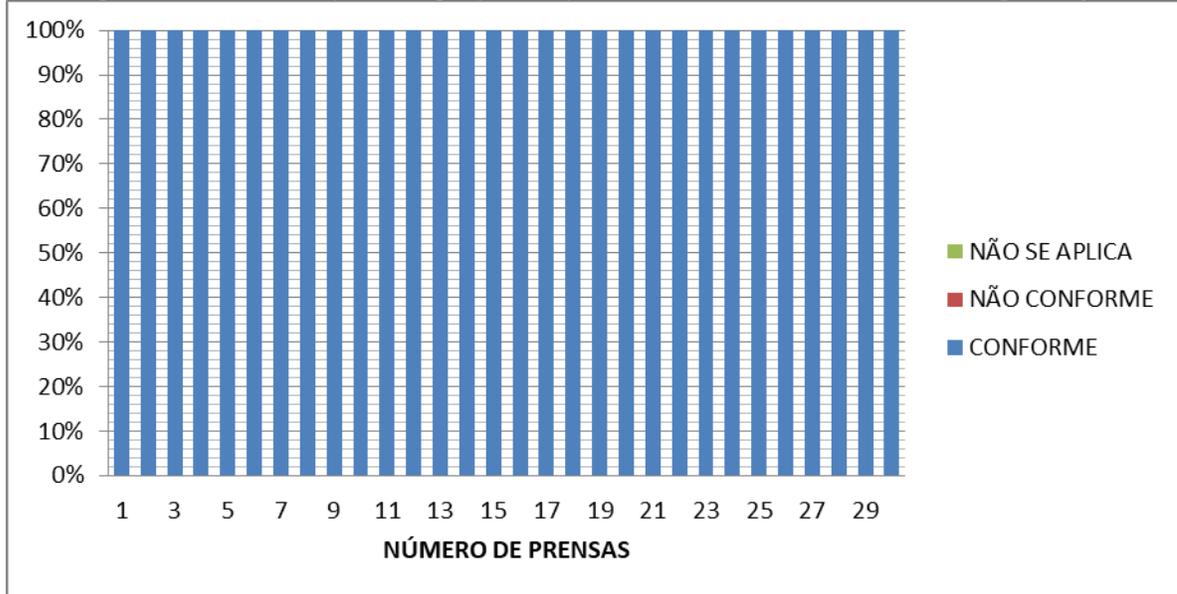
Fonte: Autoria própria, 2018.

Dentro do conhecimento disponível, 100% das prensas deste grupo estavam conformes perante a lei. Este grupo foi totalmente baseado em perguntas feitas para o engenheiro de segurança, pois não era possível ter acesso aos manuais pelo regimento interno da fábrica.

5.3.14 Procedimentos de Trabalho e Segurança

Este grupo abrange todos os procedimentos padrões adotados para se preservar a segurança no ambiente de trabalho, desde de seu planejamento até a execução. O resultado da avaliação para o grupo Procedimentos de Trabalho e Segurança se encontra na Figura 22:

Figura 22: Gráfico para o grupo de procedimento de trabalho e segurança.



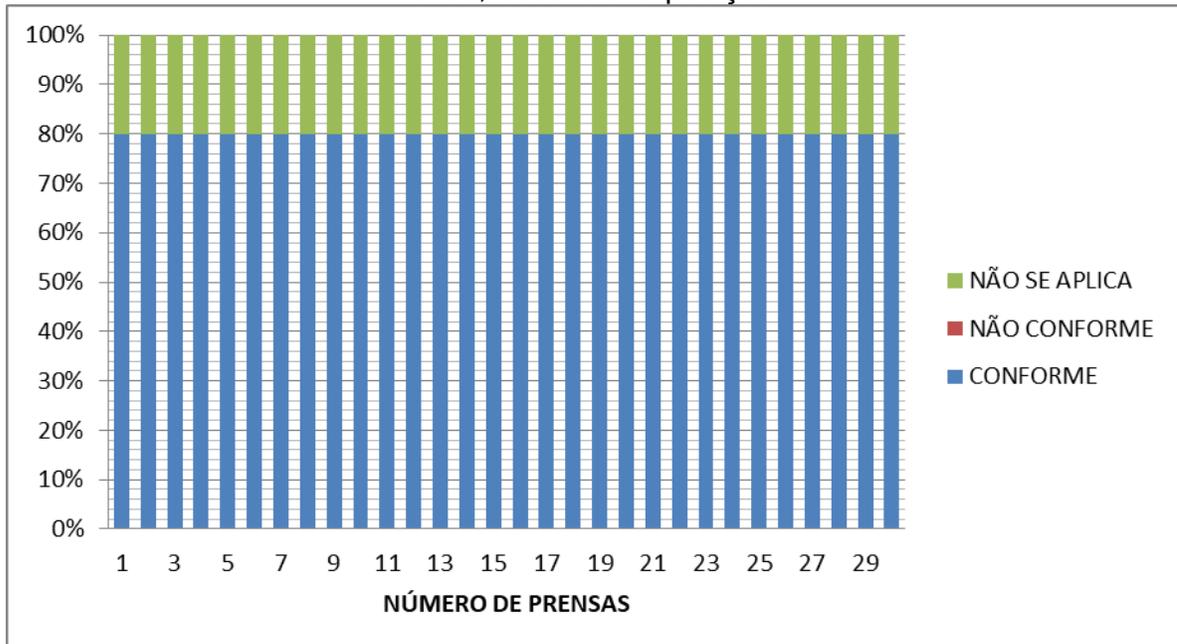
Fonte: Autoria própria, 2018.

Este grupo também foi inteiramente baseado nos conhecimentos do engenheiro de segurança, pois documentos como APR (Análise Preliminar de Riscos) e POP (Procedimento Operacional Padrão) não foram disponibilizados pela empresa e segundo o profissional, todas as prensas estavam conformes (100%).

5.3.15 Projeto, Fabricação, Importação, Venda, Locação, Leilão, Cessão a qualquer título e Exposição

Este grupo engloba todos os modos de como as máquinas e equipamentos devem ser projetados, expostos e comercializados em geral. O resultado da avaliação se encontra na Figura 23.

Figura 23: Gráfico para o grupo de projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão e exposição.



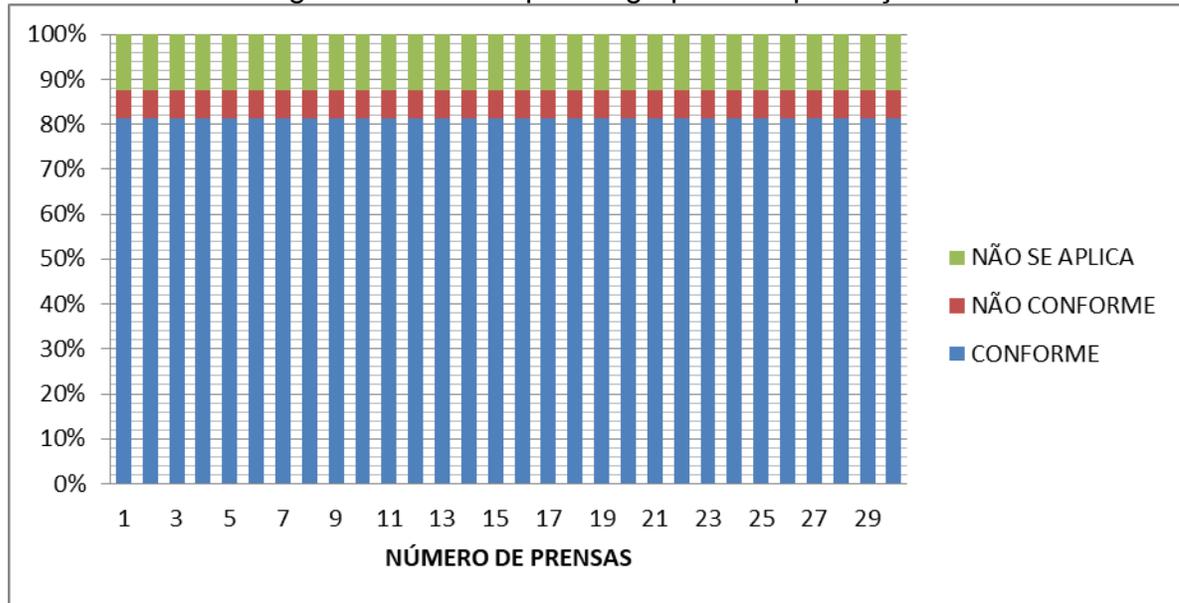
Fonte: Autoria própria, 2018.

Neste grupo, 100% das prensas obtiveram êxito na avaliação, dentro do conhecimento disponível.

5.3.16 Capacitação

Este grupo abrange toda a cadeia de treinamentos, responsáveis pela capacitação, programação e materiais utilizados bem como a reciclagem e realocação de colaboradores. O resultado do grupo capacitação pode ser visto na Figura 24:

Figura 24: Gráfico para o grupo de capacitação



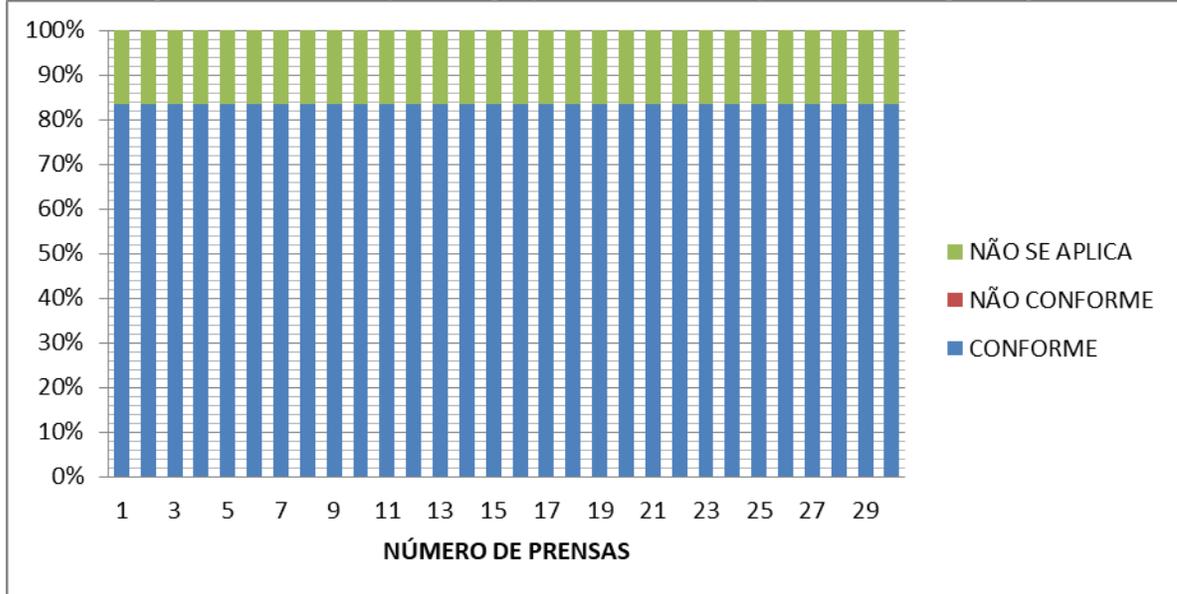
Fonte: Autoria própria, 2018.

Todas as 30 prensas (100%) deste grupo não estavam conforme a lei devido à obrigatoriedade do uso de cartão de identificação em local visível, o qual não foi avistado.

5.3.17 Outros Requisitos específicos de Segurança

Este grupo abrange ferramentas e materiais, se estão sendo usados de maneira segura e de acordo com o treinamento recebido. O resultado para este grupo pode ser visto na Figura 25:

Figura 25: Gráfico para o grupo de outros requisitos de segurança.



Fonte: Autoria própria, 2018.

Dentro deste grupo, todas as 30 prensas (100%) estavam conforme perante a lei, limitado ao conhecimento disponível.

5.3.18 Disposições Finais

O único item que se encaixou na checklist deste grupo era referente aos inventários das máquinas, se eram atualizados e com identificação das mesmas, que segundo o engenheiro de segurança estava conforme. A Figura 26 mostra o gráfico para este item apenas:

Figura 26: Gráfico para disposições finais



Fonte: Autoria própria, 2018.

Neste grupo foi avaliado somente um item que pode ser adaptado para o formato de checklist, o que diz respeito aos inventário das máquinas, e este estava de acordo com a NR 12 para todas as 30 prensas, sendo 100% de conformidade.

5.3.19 Prensas e Similares

Neste grupo os itens eram difíceis de se adaptar para formato de checklist, pois cada item citava outro item ou anexos da NR 12, o que tornava difícil a aplicação. Os itens mais simples foram contemplados neste grupo, apenas três deles puderam ser adaptados para o formato de checklist e foram consultados ao engenheiro de segurança do local, o resultado pode ser visto na Figura 27:

Figura 27: Gráfico para o grupo prensas e similares



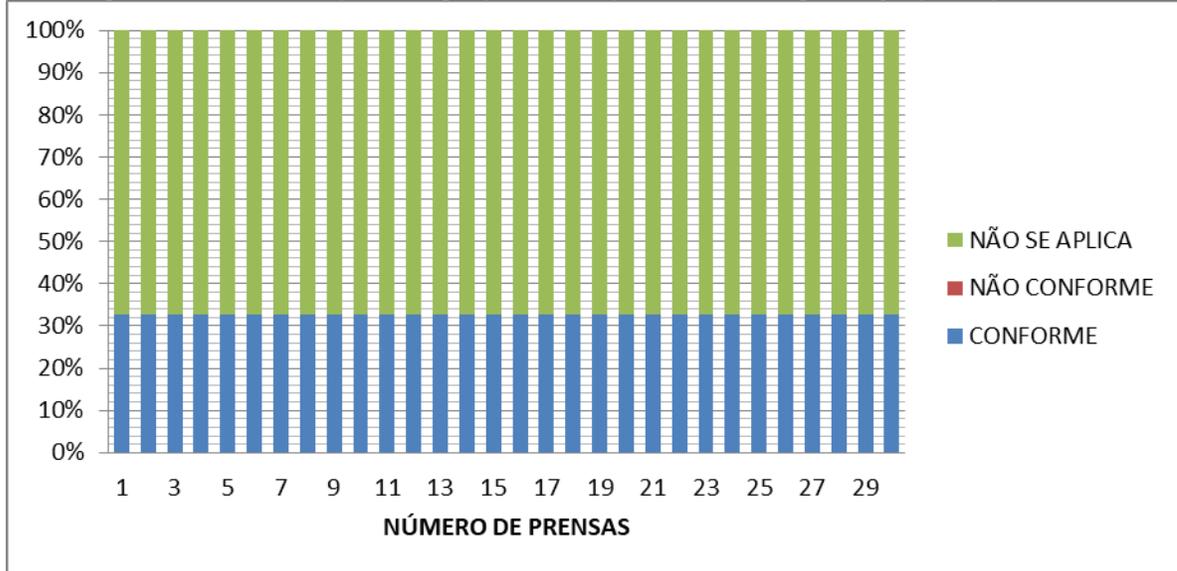
Fonte: Autoria própria, 2018.

Neste grupo houve 100% de conformidades perante à NR 12.

5.3.20 Requisitos de Segurança para Prensas

Este grupo contempla segurança geral em prensas especificamente, como presença de enclausuramento da zona de prensagem, cortina de luz, dispositivos bimanuais entre outros. Muitos itens não eram adaptáveis para formato de checklist, ficando de fora da planilha. O resultado deste grupo se encontra na Figura 28:

Figura 28: Gráfico para o grupo de requisitos de segurança para prensas.



Fonte: Autoria própria, 2018.

Todas as 30 prensas (100%) neste grupo estavam conforme a lei dentro do conhecimento disponível para a avaliação. Este grupo continha itens muito específicos que necessitavam de conhecimento de um técnico ou de um engenheiro mecânico para poder avaliar com precisão, tais itens foram todos marcados como NA (não se aplica).

5.4 Verificação das sinalizações dentro do setor de prensas

O grupo que abrange a sinalizações de segurança nas máquinas foi o que mais pecou perante a norma. Não havia placas de segurança alertando contra possíveis riscos que o manuseio indevido da máquina poderia acarretar, como esmagamentos, cortes, amputações, etc. Informações como razão social, CNPJ e endereços de fabricante ou importador, número de registro bem como peso da máquina não estavam presentes. A única sinalização de perigo presente era a de choque elétrico, que foi já fazia parte de outro grupo da checklist. O resultado do grupo de sinalizações se encontra no item 6.2.12.

5.5 Panfleto informativo

O material informativo disposto em formato de panfleto foi entregue aos operadores após o término do expediente, abordando a identificação de riscos e prevenções na atividade envolvendo máquinas. O panfleto encontra-se na Figura 29.

Figura 29: Panfleto informativo sobre segurança em máquinas e equipamentos

Acidentes de trabalho com máquinas



Identificação de riscos e prevenção

<p>Principais causas de acidentes com máquinas:</p> <p>Violação das áreas de maior perigo pelo operador</p> <p>Máquinas sem proteção coletiva</p> <p>Máquinas com sensores bloqueados ou defeituosos</p> <p>Identificação de riscos:</p> <p>Proteções não suficientes</p> <p>Retirar proteções e não recolocalas</p> <p>Máquinas obsoletas</p> <p>Proteção coletiva defeituosa</p> <p>Más condições de trabalho</p> <p>Jornadas de trabalho longas e cansativas</p> <p>Trabalhador não capacitado</p> <p>Principais máquinas que apresentam maior riscos:</p> <p>Máquinas com movimentos giratórios</p> <p>Máquinas com movimentos alternados</p> <p>Máquinas com movimentos retilíneos</p> <p>Estes tipos de máquinas são os que mais causam esmagamento, decepção, perfuração, queimaduras, projeções de peças e queda de componentes nos membros inferiores, além de riscos como choque elétrico, altas temperaturas e compostos químicos.</p>	<p>Prevenção de Acidentes:</p> <p>Inspecionar a máquina sempre antes de começar a operá-la, verificar se está tudo normal</p> <p>Estar sempre preparado para operar as máquinas sem qualquer tipo de dúvida sobre o que deve ser feito</p> <p>Não se distrair ou distrair colegas</p> <p>Utilizar os equipamentos de proteção coletivas de maneira correta e durante todo o tempo em que estiver operando a máquina</p> <p>Utilizar os equipamentos de proteção individuais indicados para o seu tipo de trabalho durante todo o tempo de trabalho</p> <p>Sempre que houver a necessidade de limpeza, manutenção ou inspeção da máquina, verificar se esta foi desligada e bloqueada da fonte de energia</p> <p>Nunca elimine dispositivos de segurança</p> <p>Nunca retire anteparos de proteção</p> <p>Ao notar qualquer irregularidade, avise seu superior imediatamente</p> <p>Não improvisar ferramentas</p> <p>Seguir a risca todos os procedimentos de operação da máquina</p> <p>Não utilizar pontos de agarramento como: relógios, anéis, pulseiras, colares, roupas longas e frouxas, cabelos soltos</p>
--	---

Fonte: Autoria própria, 2018.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O grande foco deste trabalho foi a elaboração de um checklist baseado na NR 12 para facilitar a aplicação desta norma em qualquer local onde haja prensas e similares de modo a proteger os trabalhadores. Uma das grandes dificuldades encontrada no desenvolvimento deste trabalho foi a falta de conhecimento técnico mais aprofundado sobre máquinas e específicos da parte elétrica, etc, não sendo possível dar um parecer fiel de uma porção considerável dos itens da NR 12, sendo assinalados como NA (não se aplica). Outra dificuldade foi a impossibilidade de adaptar itens da NR 12 para o formato de checklist, devido ao seu grau de complexibilidade. Por outro lado, levando em consideração o número de itens avaliados, a grande maioria estava conforme com a NR 12. Já se levar em consideração os desacordos encontrados por prensa, podemos notar que todas tinham pelo menos uma discrepância perante a NR 12, o qual não seria aprovada em uma eventual auditoria.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA EUROPÉIA PARA A SEGURANÇA E A SAÚDE NO TRABALHO. O Impacto do Ruído no Trabalho. Disponível em : <https://osha.europa.eu/pt/tools-and-publications/publications/factsheets/57>, Bélgica, 2005.

CARDELLA, B. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística:** segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas. São Paulo: Atlas, 1999

Higgs, P. E. et al. **Repetitive Motion Injuries.** Annual Review Medicine. 1995.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR 1: Disposições Gerais. MTE, 2009. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR1.pdf> .Acesso em: 21 nov. 2017.

_____. **NR 4:** Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho. MTE, 2016. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR4.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2017.

_____. **NR 5:** Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. MTE, 2011. Disponível em <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR5.pdf> >. Acesso em: 28 nov. 2017.

_____. **NR 9:** Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. MTE, 2017. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR9.pdf>. Acesso em 05/05/2018.

_____. **NR 12:** Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos. MTE, 2017. Disponível em: <http://www.trabalho.gov.br/images//Documentos/SST/NR/NR12/NR-12.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2017.

_____. **NR 26:** Sinalização de Segurança. MTE, 2015. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR26.pdf> . Acesso em: 26/08/2018

MOURA, Marcos Ferreira, et al. **Avaliação sobre a prevenção de riscos na atividade de trabalho em prensas.** Florianópolis: 2012.

MPT. MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO. **Perdas com acidentes de trabalho custam mais de R\$ 26 bi da previdência.** Disponível em http://portal.mpt.mp.br/wps/portal/portal_mpt/mpt/sala-imprensa/mpt-noticias/57067f73-133e-4a0a-aed0-9cb43a1332d1. Acesso em : 10/09/2018.

OLIVEIRA, Ubirajara A. M.et al, **Higiene e segurança do trabalho.** Editora Elsevier/Abepro. Rio de Janeiro: 2011.

QUANTUM GIS, version 3.0. 2018. Acesso em : 14/05/2018.

REVISTA CIPA. **Acidentes com máquinas causam 12 amputações por dia no País. 2015.** Disponível em <http://revistacipa.com.br/acidentes-com-maquinas-causam-12-amputacoes-por-dia-no-pais/>. Acesso em: 27/04/2018.

REVISTA BANAS QUALIDADE. **Os riscos das prensas hidráulicas.** Disponível em: <https://www.banasqualidade.com.br/revista/online/edicao-295/index.html#79>. Acesso em 10/09/2018.

SILVA, L. F.. **Acidentes de trabalho com máquinas:** estudo a partir do sistema de vigilância do programa de saúde dos trabalhadores da Zona Norte de São Paulo, em 1991. São Paulo, 1995. 201 p. [Dissertação de mestrado, Faculdade de Saúde Pública da USP.

VILELA, R.A.G. **Acidentes do trabalho com máquinas:** identificação de riscos e prevenção. 2000.

ANEXO A - Checklist das principais exigências da NR 12

ITEM	SUBITENS	STATUS			
		CONFORME	NÃO CONFORME	NÃO SE APLICA	
1. Arranjo Físico e Instalações	1.01	Áreas de circulação demarcadas e desobstruídas de acordo com as normas técnicas vigentes oficiais			
	1.02	Principais vias de circulação e as que levam à saída com no mínimo, 1,20 m de largura			
	1.03	Materiais do processo produtivo armazenados em locais específicos			
	1.04	Materiais do processo produtivo delimitados por faixas de cor indicadas pelas normas vigentes			
	1.05	Espaços entre máquinas e equipamentos adequados ao seu tipo , manuseio, manutenção, ajuste, inspeção e limpeza e não obstruir os movimentos naturais do corpo, segundo a tarefa realizada			
	1.06	Materiais armazenados em áreas externas sinalizados			
	1.07	Áreas de circulação, armazenamento de materiais e espaços em torno de máquinas devidamente alocados para que os trabalhadores se movimentem com segurança			
	1.08	Ferramentas organizadas, armazenadas e dispostas em locais adequados			
	1.09	Fundação, fixação, amortecimento, nivelamento, ventilação, alimentação elétrica, pneumática, hidráulica, aterramento e sistemas de refrigeração adequadas às especificações técnicas			
	1.10	Máquinas estáveis, livres de basculações, vibrações, choques, forças externas previsíveis, forças dinâmicas internas			
	1.11	Máquinas, postos de trabalho e áreas de circulação posicionados em locais onde não há transporte de materiais por via aérea			
	1.12	Pisos limpos, livres de objetos, ferramentas, graxas, óleos, nivelados e resistentes			

2. Instalações e dispositivos elétricos	2.01	Instalações, carcaças, invólucros, blindagens, partes condutoras e equipamentos que possam ficar sob tensão devidamente aterradas conforme as normas técnicas oficiais vigentes			
	2.02	Instalações elétricas de máquinas e equipamentos em contato direto ou indireto com água ou agentes corrosivos projetadas com meios e dispositivos que garantam sua blindagem, estanqueidade, isolamento e aterramento			
	2.03	Condutores de alimentação elétrica com resistência mecânica, proteção contra rompimentos, contatos abrasivos e contato com lubrificantes, combustíveis e calor			
	2.04	Condutores de alimentação posicionados em locais seguros			
	2.05	Condutores de alimentação não dificultando o trânsito pessoas, materiais ou a operação de máquinas			
	2.06	Condutores de alimentação constituídos de material que não propague o fogo			
	2.07	Quadros de energia das máquinas e equipamentos com porta de acesso permanentemente fechada			
	2.08	Quadros de energia com sinalização de perigo de choque elétrico e restrição ao acesso de pessoas não autorizadas			
	2.09	Quadros de energia das máquinas e equipamentos com porta de acesso permanentemente fechada			
	2.10	Quadros de energia das máquinas e equipamentos com porta de acesso permanentemente fechada			
	2.11	Quadros de energia em bom estado de conservação, limpos e livres de objetos e ferramentas			
	2.12	Quadros de energia com proteção e identificação de circuitos de energia			
	2.13	Quadros de energia com grau de proteção adequado em função do ambiente de uso			
	2.14	Ligações e derivações dos condutores elétricos apropriados e conforme as normas técnicas oficiais vigentes, com resistência mecânica e contato elétrico adequado com características equivalentes aos dos condutores elétricos e proteção contra riscos			
	2.15	Instalações elétricas com energia elétrica fornecida por fonte externa com dispositivo protetor contra sobrecorrente, dimensionado conforme a demanda de consumo do circuito.			

	2.16	Máquinas e equipamentos com dispositivo protetor contra sobretensão quando a elevação da tensão puder ocasionar risco de acidentes			
	2.17	Máquinas e equipamentos com falta ou inversão de fases da alimentação elétrica deve contar com um dispositivo que impeça a ocorrência de acidentes			
	2.18	Não existência de chave geral como dispositivo de partida e parada			
	2.19	Não existência de chaves tipo faca nos circuitos elétricos			
	2.20	Não existência de partes energizadas expostas de circuitos que utilizam energia elétrica			
	2.21	Baterias alocadas de modo que sua manutenção e troca possam ser realizadas facilmente a partir do solo ou de uma plataforma de apoio			
	2.22	Baterias constituídas e fixadas de forma a não haver deslocamento acidental			
	2.23	Baterias com proteção do terminal positivo, a fim de prevenir contato acidental e curto-circuito			
	2.24	Serviços e substituições de baterias realizados conforme indicação constante do manual de operação.			
3. Dispositivos de partida, acionamento e parada	3.01	Dispositivos de partida, acionamento e parada não localizados em suas zonas perigosas			
	3.02	Dispositivos de partida, acionamento e parada podem ser acionados ou desligados em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador			
	3.03	Dispositivos de partida, acionamento e parada impeçam acionamento ou desligamento involuntário pelo operador ou por qualquer outra forma acidental			
	3.04	Dispositivos de partida, acionamento e parada sem risco de serem burlados			
	3.05	Comandos de partida ou acionamento das máquinas contêm dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizadas			
	3.06	Dispositivos de acionamento do tipo comando bimanual com atuação síncrona com um retardo de tempo menor ou igual a 0,5 s			
	3.07	Dispositivos de acionamento do tipo comando bimanual sob monitoramento automático por interface de segurança			
	3.08	Dispositivos de acionamento do tipo comando bimanual com relação entre os sinais de entrada e saída			

3.09	Dispositivos de acionamento do tipo comando bimanual com sinal de saída terminando quando houver desacionamento de qualquer dos dispositivos de atuação de comando			
3.10	Dispositivos de acionamento do tipo comando bimanual com dispositivos de comando que exijam uma atuação intencional a fim de minimizar a probabilidade de comando acidental			
3.11	Dispositivos de acionamento do tipo comando bimanual com distanciamento e barreiras entre os dispositivos de atuação de comando para dificultar a burla do efeito de proteção do dispositivo de comando bimanual			
3.12	Dispositivos de acionamento do tipo comando bimanual com reinício do sinal de saída somente após a desativação dos dois dispositivos de atuação do comando			
3.13	Máquinas e equipamentos operados por dois ou mais dispositivos de acionamento bimanual com atuação síncrona somente para cada um dos dispositivos de acionamento bimanual e não entre dispositivos diferentes, que devem manter simultaneidade entre si			
3.14	Dispositivos de acionamento bimanual posicionados a uma distância segura da zona de perigo levando em consideração a forma, a disposição e o tempo de resposta do dispositivo de acionamento bimanual			
3.15	Dispositivos de acionamento bimanual posicionados a uma distância segura da zona de perigo levando em consideração 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			
3.16	Dispositivos de acionamento bimanual posicionados a uma distância segura da zona de perigo levando em consideração a utilização projetada para a máquina			
3.17	Dispositivos de acionamento bimanual móveis instalados em pedestais estáveis em sua posição de trabalho			
3.18	Dispositivos de acionamento bimanual móveis instalados em pedestais com altura compatível ao alcance do operador em sua posição de trabalho			

3.19	Máquinas e equipamentos com operação de mais de uma pessoa com número de dispositivos de acionamento bimanual simultâneos deve corresponder ao número de operadores expostos aos perigos decorrentes de seu acionamento com nível de proteção igual para cada trabalhador			
3.20	Circuito de acionamento projetado para impedir o funcionamento dos dispositivos de acionamento bimanual habilitados pelo seletor enquanto os demais comandos não habilitados não forem desconectados			
3.21	Utilizando dois ou mais dispositivos de acionamento bimanual simultâneos com sinal luminoso que indique seu funcionamento			
3.22	Máquinas ou equipamentos concebidos e fabricados para a utilização em vários modos de comando ou de funcionamento que apresentem níveis de segurança diferentes devem possuir bloqueio em cada posição, impedindo a sua mudança por pessoas não autorizadas			
3.23	Máquinas ou equipamentos concebidos e fabricados para a utilização em vários modos de comando ou de funcionamento que apresentem níveis de segurança diferentes devem possuir correspondência de cada posição a um único modo de comando ou de funcionamento			
3.24	Máquinas ou equipamentos concebidos e fabricados para a utilização em vários modos de comando ou de funcionamento que apresentem níveis de segurança diferentes devem possuir modo de comando selecionado com prioridade sobre todos os outros sistemas de comando, com exceção da parada de emergência			
3.25	Máquinas ou equipamentos concebidos e fabricados para a utilização em vários modos de comando ou de funcionamento que apresentem níveis de segurança diferentes devem possuir a seleção visível, clara e facilmente identificável			
3.26	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.			

3.27	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.			
3.28	Medidas adicionais de alerta, como sinal visual e dispositivos de telecomunicação, considerando as características do processo produtivo e dos trabalhadores			
3.29	Máquinas e equipamentos comandados por radiofrequência com proteção contra interferências eletromagnéticas acidentais			
3.30	Componentes de partida, parada, acionamento e controles de operação das máquinas e equipamentos fabricados a partir de 24 de Março de 2012 devem quando a apreciação de risco indicar a necessidade de proteções contra choques elétricos, operar em extra-baixa tensão de até 25VCA (vinte e cinco volts em corrente alternada) ou de até 60VCC (sessenta volts em corrente contínua), ou ser adotada outra medida de proteção, conforme Normas Técnicas oficiais vigentes			
3.31	Circuito elétrico do comando da partida e parada, inclusive de emergência, do motor das máquinas e equipamentos com, no mínimo, dois contatores ligados em série, com contatos mecanicamente ligados ou contatos espelho, monitorados por interface de segurança			
3.32	Circuito elétrico do comando da partida e parada, inclusive de emergência, do motor das máquinas e equipamentos com um contator com contatos mecanicamente ligados ou contatos espelho, ligado em série a inversores ou conversores de frequência ou softstarters que possua entrada de habilitação e que disponibilize um sinal de falha, monitorados por interface de segurança			
3.33	Circuito elétrico do comando da partida e parada, inclusive de emergência, do motor das máquinas e equipamentos com dois contatores com contatos mecanicamente ligados ou contatos espelho, monitorados por interface de segurança, ligados em série a inversores ou conversores de frequência ou softstarters que não possua entrada de habilitação e não disponibilize um sinal de falha			

	3.34	Circuito elétrico do comando da partida e parada, inclusive de emergência, do motor das máquinas e equipamentos com inversores ou conversores de frequência ou softstarters que possua entrada de segurança e atenda aos requisitos da categoria de segurança requerida			
4. Sistemas de segurança	4.01	Zonas de perigo das máquinas e equipamentos com sistemas de segurança, caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, para a proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores			
	4.02	Sistemas de segurança devem considerar as características técnicas da máquina e do processo de trabalho e as medidas e alternativas técnicas existentes			
	4.03	Sistemas de segurança com categoria de segurança conforme prévia análise de riscos prevista nas normas técnicas oficiais vigentes			
	4.04	Sistemas de segurança sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado			
	4.05	Sistemas de segurança em conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados			
	4.06	Sistemas de segurança com instalação de modo que não possam ser neutralizados ou burlados			
	4.07	Sistemas de segurança sob vigilância automática, ou seja, monitoramento, de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos			
	4.08	Sistemas de segurança com paralisação dos movimentos perigosos e demais riscos quando ocorrerem falhas ou situações anormais de trabalho			
	4.09	Sistemas de segurança com rearme ("reset") manual se indicado pela apreciação de riscos			
	4.10	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			
	4.11	Proteção fixa 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			

4.12	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			
4.13	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.			
4.14	A proteção móvel associada a um dispositivo de intertravamento quando sua abertura não possibilitar o acesso à zona de perigo antes da eliminação do risco			
4.15	A proteção móvel associada a um dispositivo de intertravamento com bloqueio quando sua abertura possibilitar o acesso à zona de perigo antes da eliminação do risco			
4.16	Máquinas e equipamentos dotados de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento operando somente quando as proteções estiverem fechadas			
4.17	Máquinas e equipamentos dotados de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento cessam suas funções perigosas quando as proteções forem abertas durante a operação			
4.18	Máquinas e equipamentos dotados de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento garantem que o fechamento das proteções por si só não possa dar início às funções perigosas			
4.19	Dispositivos de intertravamento com bloqueio associados às proteções móveis das máquinas e equipamentos devem permitir a operação somente enquanto a proteção estiver fechada e bloqueada			
4.20	Dispositivos de intertravamento com bloqueio associados às proteções móveis das máquinas e equipamentos devem manter a proteção fechada e bloqueada até que tenha sido eliminado o risco de lesão devido às funções perigosas da máquina ou do equipamento			

4.21	Dispositivos de intertravamento com bloqueio associados às proteções móveis das máquinas e equipamentos devem garantir que o fechamento e bloqueio da proteção por si só não possa dar início às funções perigosas da máquina ou do equipamento			
4.22	Transmissões de força e componentes móveis a elas interligados, acessíveis ou expostos, com proteções fixas, ou móveis com dispositivos de intertravamento, que impeçam o acesso por todos os lados			
4.23	Proteções móveis para o enclausuramento de transmissões de força que possuam inércia devem possuir dispositivos de intertravamento com bloqueio			
4.24	Eixo cardã com proteção adequada, em perfeito estado de conservação em toda a sua extensão, fixado na tomada de força da máquina desde a cruzeta até o acoplamento do implemento ou equipamento			
4.25	Máquinas e equipamentos com risco de ruptura de suas partes, projeção de materiais, partículas ou substâncias, devem possuir proteções que garantam a saúde e a segurança dos trabalhadores			
4.26	As proteções cumprem suas funções apropriadamente durante a vida útil da máquina ou possibilitam a reposição de partes deterioradas ou danificadas			
4.27	As proteções são constituídas de materiais resistentes e adequados à contenção de projeção de peças, materiais e partículas			
4.28	As proteções têm fixação firme e garantia de estabilidade e resistência mecânica compatíveis com os esforços requeridos			
4.29	As proteções não criam pontos de esmagamento ou agarramento com partes da máquina ou com outras proteções			
4.30	As proteções não possuem extremidades e arestas cortantes ou outras saliências perigosas			
4.31	As proteções resistem às condições ambientais do local onde estão instaladas			
4.32	As proteções impedidas de serem burladas			
4.33	As proteções proporcionam condições de higiene e limpeza			
4.34	As proteções impedem o acesso à zona de perigo			

	4.35	As proteções têm seus dispositivos de intertravamento protegidos adequadamente contra sujidade, poeiras e corrosão, senecessário			
	4.36	As proteções têm ação positiva, ou seja, atuação de modo positivo			
	4.37	Sensoriamento da presença de pessoas para impedir a partida da máquina enquanto houver pessoas na zona de perigo			
	4.38	Proteções móveis ou sensores de segurança na entrada ou acesso à zona de perigo, associadas a rearme ("reset") manual para impedir a partida da máquina enquanto houver pessoas na zona de perigo			
	4.39	Localização dos atuadores de rearme ("reset") manual permite uma visão completa da zona protegida pelo sistema.			
	4.40	Deve haver dispositivos de parada de emergência localizados no interior da zona protegida pelo sistema, bem como meios de liberar pessoas presas dentro dela			
	4.41	As proteções também utilizadas como meio de acesso por exigência das características da máquina ou do equipamento atendem aos requisitos de resistência e segurança adequados a ambas as finalidades			
	4.42	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			
	4.43	As proteções, dispositivos e sistemas de segurança integram as máquinas e equipamentos, e não podem ser considerados itens opcionais para qualquer fim			
5. Dispositivos de parada de emergência	5.01	Máquinas equipadas com um ou mais dispositivos de parada de emergência, por meio dos quais possam ser evitadas situações de perigo latentes e existentes			
	5.02	Os dispositivos de parada de emergência não devem ser utilizados como dispositivos de partida ou de acionamento.			
	5.03	Dispositivos de parada de emergência posicionados em locais de fácil acesso e visualização pelos operadores em seus postos de trabalho e por outras pessoas, e mantidos permanentemente desobstruídos			
	5.04	Dispositivos de emergência selecionados, montados e interconectados de forma a suportar as condições de operação previstas, bem como as influências do meio			

	5.05	Dispositivos de emergência usados como medida auxiliar, não podendo ser alternativa a medidas adequadas de proteção ou a sistemas automáticos de segurança			
	5.06	Dispositivos de emergência possuem acionadores projetados para fácil atuação do operador ou outros que possam necessitar da sua utilização			
	5.07	Dispositivos de emergência prevalecem sobre todos os outros comandos			
	5.08	Dispositivos de emergência provocam a parada da operação ou processo perigoso em período de tempo tão reduzido quanto tecnicamente possível, sem provocar riscos suplementares			
	5.09	Dispositivos de emergência têm sua função disponível e operacional a qualquer tempo, independentemente do modo de operação			
	5.10	Dispositivos de emergência mantidos em perfeito estado de funcionamento			
	5.11	Acionadores do tipo cabo com 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			
	5.12	Acionadores do tipo cabo devem considerar o deslocamento e a força aplicada nos acionadores, necessários para a atuação das chaves de parada de emergência			
	5.13	Acionadores do tipo cabo devem obedecer à distância máxima entre as chaves de parada de emergência recomendada pelo fabricante			
	5.14	Chaves de parada de emergência localizadas de tal forma que todo o cabo de acionamento seja visível a partir da posição de desacionamento da parada de emergência			
	5.15	Parada de emergência com sistema de rearme, ou reset manual, a ser realizado somente após a correção do evento que motivou o acionamento da parada de emergência			
	5.16	A localização dos acionadores de rearme deve permitir uma visualização completa da área protegida pelo cabo			
6. Meios de acesso permanentes	6.01	Máquinas e equipamentos com acessos permanentemente fixados e seguros a todos os seus pontos de operação, abastecimento, inserção de matérias-primas e retirada de produtos trabalhados, preparação, manutenção e intervenção constante			

6.02	Máquinas e equipamentos com seus meios de acesso permanentes localizados e instalados de modo a prevenir riscos de acidente e facilitar o seu acesso e utilização pelos trabalhadores			
6.03	Os locais ou postos de trabalho acima do piso em que haja acesso de trabalhadores, devem possuir plataformas de trabalho estáveis e seguras			
6.04	Plataformas móveis estáveis, de modo a não permitir sua movimentação ou tombamento durante a realização do trabalho			
6.05	Meios de acesso dimensionados, construídos e fixados de modo seguro e resistente, de forma a suportar os esforços solicitantes e movimentação segura do trabalhador			
6.06	Meios de acesso com pisos e degraus constituídos de materiais ou revestimentos antiderrapantes			
6.07	Meios de acesso desobstruídos			
6.08	Meios de acesso localizados e instalados de modo a prevenir riscos de queda, escorregamento, tropeçamento e dispêndio excessivo de esforços físicos pelos trabalhadores ao utilizá-las			
6.09	Rampas com inclinação entre 10° (dez) e 20° (vinte) graus em relação ao plano horizontal com peças transversais horizontais fixadas de modo seguro, para impedir escorregamento, distanciadas entre si 0,40 m (quarenta centímetros) em toda sua extensão quando o piso não for antiderrapante			
6.10	Não existência de rampas com inclinação superior a 20° (vinte) graus em relação ao piso			
6.11	Meios de acesso (exceto escada fixa do tipo marinheiro e elevador) dimensionados, construídos e fixados de modo seguro e resistente, de forma a suportar os esforços solicitantes			
6.12	Meios de acesso (exceto escada fixa do tipo marinheiro e elevador) constituídos de material resistente a intempéries e corrosão			
6.13	Meios de acesso (exceto escada fixa do tipo marinheiro e elevador) com travessão superior de 1,10 m (um metro e dez centímetros) a 1,20 m (um metro e vinte centímetros) de altura em relação ao piso ao longo de toda a extensão, em ambos os lados			
6.14	Travessão superior sem superfície plana, a fim de evitar a colocação de objetos			

6.15	Meios de acesso (exceto escada fixa do tipo marinho e elevador) com rodapé de, no mínimo, 0,20 m (vinte centímetros) de altura e travessão intermediário a 0,70 m (setenta centímetros) de altura em relação ao piso, localizado entre o rodapé e o travessão superior			
6.16	Vão entre o rodapé e o travessão superior do guarda corpo deve receber proteção fixa, integral e resistente, se houver risco de queda, constituída de tela resistente, desde que sua malha não permita a passagem de qualquer objeto ou material que possa causar lesões aos trabalhadores			
6.17	Passarelas, plataformas e rampas com largura útil mínima de 0,60 m (sessenta centímetros)			
6.18	Passarelas, plataformas e rampas com meios de drenagem, se necessário			
6.19	Passarelas, plataformas e rampas sem rodapé no vão de acesso			
6.20	Escadas de degraus sem espelho com largura útil mínima de 0,60 m (sessenta centímetros)			
6.21	Escadas de degraus sem espelho com degraus de profundidade mínima de 0,15 m (quinze centímetros)			
6.22	Escadas de degraus sem espelho com degraus e lances uniformes, nivelados e sem saliências			
6.23	Escadas de degraus sem espelho com altura máxima entre os degraus de 0,25 m (vinte e cinco centímetros)			
6.24	Escadas de degraus sem espelho com plataforma de descanso de largura útil mínima de 0,60 m (sessenta centímetros) e comprimento a intervalos de, no máximo, 3,00 m (três metros) de altura			
6.25	Escadas de degraus sem espelho com projeção mínima de 0,01 m (dez milímetros) de um degrau sobre o outro			
6.26	Escadas de degraus com espelho com largura útil mínima de 0,60 m (sessenta centímetros)			
6.27	Escadas de degraus com espelho com degraus de profundidade mínima de 0,20 m (vinte centímetros)			
6.28	Escadas de degraus com espelho com degraus e lances uniformes, nivelados e sem saliências			
6.29	Escadas de degraus com espelho com altura entre os degraus de 0,20 m (vinte centímetros) a 0,25 m (vinte e cinco centímetros)			

6.30	Escadas de degraus com espelho com plataforma de descanso de largura útil mínima de 0,60 m (sessenta centímetros) e comprimento a intervalos de, no máximo, 3,00 m (três metros) de altura			
6.31	Escadas fixas do tipo marinheiro com dimensionamento, construção e fixação seguras e resistentes, de forma a suportar os esforços solicitantes			
6.32	Escadas fixas do tipo marinheiro com constituição de materiais ou revestimentos resistentes a intempéries e corrosão, caso estejam expostas em ambiente externo ou corrosivo			
6.33	Escadas fixas do tipo marinheiro com gaiolas de proteção, caso possuam altura superior a 3,50 m (três metros e meio), instaladas a partir de 2,0 m (dois metros) do piso, ultrapassando a plataforma de descanso ou o piso superior em pelo menos de 1,10 m (um metro e dez centímetros) a 1,20 m (um metro e vinte centímetros);			
6.34	Escadas fixas do tipo marinheiro com corrimão ou continuação dos montantes da escada ultrapassando a plataforma de descanso ou o piso superior de 1,10 m (um metro e dez centímetros) a 1,20 m (um metro e vinte centímetros);			
6.35	Escadas fixas do tipo marinheiro com largura de 0,40 m (quarenta centímetros) a 0,60 m (sessenta centímetros), conforme Figura 3 do Anexo III da NR 12			
6.36	Escadas fixas do tipo marinheiro com altura total máxima de 10,00 m (dez metros), se for de um único lance			
6.37	Escadas fixas do tipo marinheiro com altura máxima de 6,00 m (seis metros) entre duas plataformas de descanso, se for de múltiplos lances, construídas em lances consecutivos com eixos paralelos, distanciados no mínimo em 0,70 m (setenta centímetros), conforme Figura 3 do Anexo III da NR 12			
6.38	Escadas fixas do tipo marinheiro com espaçamento entre barras horizontais de 0,25 m (vinte e cinco centímetros) a 0,30 m (trinta centímetros), conforme Figura 3 do Anexo III da NR 12			
6.39	Escadas fixas do tipo marinheiro com espaçamento entre o piso da máquina ou da edificação e a primeira barra não superior a 0,55 m (cinquenta e cinco centímetros), conforme Figura 3 do Anexo III da NR 12			

	6.40	Escadas fixas do tipo marinheiro com distância em relação à estrutura em que é fixada de, no mínimo, 0,15 m (quinze centímetros), conforme Figura 4C do Anexo III da NR 12			
	6.41	Escadas fixas do tipo marinheiro com barras horizontais de 0,025m (vinte e cinco milímetros) a 0,038 m (trinta e oito milímetros) de diâmetro ou espessura			
	6.42	Escadas fixas do tipo marinheiro com barras horizontais com superfícies, formas ou ranhuras a fim de prevenir deslizamentos			
	6.43	Gaiolas de proteção com diâmetro de 0,65m (sessenta e cinco centímetros) a 0,80 m (oitenta centímetros), conforme Figura 4 C do Anexo III da NR 12			
	6.44	Gaiolas de proteção com barras verticais de espaçamento máximo de 0,30m (trinta centímetros) entre si e distância máxima de 1,50m (um metro e cinquenta centímetros) entre arcos, conforme figuras 4A e 4B do Anexo III da NR 12			
	6.45	Gaiolas de proteção com vãos entre arcos de, no máximo, 0,30m (trinta centímetros), conforme Figura 3 do Anexo III da NR 12, dotadas de barra vertical de sustentação dos arcos			
7. Componentes pressurizados	7.01	Proteção adicional de mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados sujeitos a eventuais impactos mecânicos e outros agentes agressivos, quando houver risco			
	7.02	Mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados localizados ou protegidos de tal forma que uma situação de ruptura destes componentes e vazamentos de fluidos, não possa ocasionar acidentes de trabalho			
	7.03	Mangueiras dos sistemas pressurizados com indicação da pressão máxima de trabalho admissível especificada pelo fabricante			
	7.04	Sistemas pressurizados das máquinas com meios ou dispositivos para garantir que pressão máxima de trabalho admissível nos circuitos não seja excedida			
	7.05	Sistemas pressurizados das máquinas com meios ou dispositivos destinados para garantir que quedas de pressão progressivas ou bruscas e perdas de vácuo não possam gerar perigo			

	7.06	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			
	7.07	Recipientes contendo gases comprimidos utilizados em máquinas e equipamentos em perfeito estado de conservação e funcionamento e armazenados em depósitos bem ventilados, protegidos contra quedas, calor e impactos acidentais			
	7.08	O enchimento de pneumáticos deve 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			
	7.09	Pneumáticos devem ser completamente despressurizados, removendo o núcleo da válvula de calibragem antes da desmontagem e de qualquer intervenção que possa acarretar acidentes			
	7.10	Em sistemas pneumáticos e hidráulicos que utilizam dois ou mais estágios com diferentes pressões como medida de proteção, a força exercida no percurso ou circuito de segurança (força exercida no percurso ou circuito de segurança deve estar limitada a 150 N (cento e cinquenta Newtons) e a pressão de contato limitada a 50 N/cm ² (cinquenta Newtons por centímetro quadrado) não pode ser suficiente para provocar danos à integridade física dos trabalhadores			
8. Transportadores de materiais	8.01	Os movimentos perigosos dos transportadores contínuos de materiais devem ser protegidos, especialmente nos pontos de esmagamento, agarramento e aprisionamento formados pelas esteiras, correias, roletes, acoplamentos, freios, roldanas, amostradores, volantes, tambores, engrenagens, cremalheiras, correntes, guias, alinhadores, região do esticamento e contrapeso e outras partes móveis acessíveis durante a operação normal.			
	8.02	Transportadores de materiais utilizados para o tipo e capacidade de carga para os quais foram projetados			
	8.03	Cabos de aço, correntes, eslingas, ganchos e outros elementos de suspensão ou tração e suas conexões adequados ao tipo de material e dimensionados para suportar os esforços solicitantes			

	8.04	Não reversão de movimento para transportadores contínuos de materiais que necessitem de parada			
	8.05	Não permanência e a não circulação de pessoas sobre partes em movimento, ou que possam ficar em movimento, dos transportadores de materiais, quando não projetadas para essas finalidades			
	8.06	Permanência e a circulação de pessoas sobre os transportadores contínuos realizadas por meio de passarelas com sistema de proteção contra quedas			
	8.07	Permanência e a circulação de pessoas sob os transportadores contínuos somente em locais protegidos que ofereçam resistência e dimensões adequadas contra quedas de materiais			
	8.08	Transportadores contínuos acessíveis aos trabalhadores com dispositivos de parada de emergência ao longo de sua extensão de modo que possam ser acionados em todas as posições de trabalho.			
	8.09	Transportadores contínuos de correia com dispositivos que garantam a segurança em caso de falha durante sua operação normal e que interrompam seu funcionamento quando forem ultrapassados os limites de segurança como o desalinhamento anormal da correia e a sobrecarga de materiais			
	8.10	Existência de áreas exclusivas para a circulação de cargas suspensas devidamente delimitadas e sinalizadas.			
9. Aspectos ergonômicos	9.01	Máquinas e equipamentos atendem à variabilidade das características antropométricas dos operadores			
	9.02	Máquinas e equipamentos respeitam as exigências posturais, cognitivas, movimentos e esforços físicos demandados pelos operadores			
	9.03	Máquinas e equipamentos com componentes como monitores de vídeo, sinais e comandos, devem possibilitar a interação clara e precisa com o operador de forma a reduzir possibilidades de erros de interpretação ou retorno de informação			
	9.04	Máquinas e equipamentos com comandos e indicadores devem representar, sempre que possível, a direção do movimento e demais efeitos correspondentes			
	9.05	Máquinas e equipamentos com sistemas interativos, como ícones, símbolos e instruções devem ser coerentes em sua aparência e função			

9.06	Máquinas e equipamentos favorecem o desempenho e a confiabilidade das operações, com redução da probabilidade de falhas na operação			
9.07	Máquinas e equipamentos com redução da exigência de força, pressão, preensão, flexão, extensão ou torção dos segmentos corporais			
9.08	Máquinas e equipamentos com iluminação adequada e ficar disponível em situações de emergência, quando exigido o ingresso em seu interior.			
9.09	Comandos de máquinas e equipamentos localizados e distanciados de forma a permitir manejo fácil e seguro			
9.10	Comandos de máquinas e equipamentos com a instalação dos comandos mais utilizados em posições mais acessíveis ao operador			
9.11	Comandos de máquinas e equipamentos com visibilidade, identificação e sinalização que permita serem distinguíveis entre si			
9.12	Comandos de máquinas e equipamentos com a instalação dos elementos de acionamento manual ou a pedal de forma a facilitar a execução da manobra levando em consideração as características biomecânicas e antropométricas dos operadores			
9.13	Comandos de máquinas e equipamentos garantam manobras seguras e rápidas e proteção de forma a evitar movimentos involuntários			
9.14	Máquinas e equipamentos projetados, construídos e operados levando em consideração a necessidade de adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza dos trabalhos a executar, oferecendo condições de conforto e segurança no trabalho, observado o disposto na NR-17			
9.15	Assentos utilizados na operação de máquinas com estofamento e serem ajustáveis à natureza do trabalho executado			
9.16	Postos de trabalho projetados para permitir a alternância de postura e a movimentação adequada dos segmentos corporais, garantindo espaço suficiente para operação dos controles nele instalados			

9.17	Superfícies de postos de trabalho sem cantos vivos, superfícies ásperas, cortantes e quinas em ângulos agudos ou rebarbas nos pontos de contato com segmentos do corpo do operador, e os elementos de fixação, como pregos, rebites e parafusos, devem ser mantidos de forma a não acrescentar riscos à operação			
9.18	Os postos de trabalho das máquinas e equipamentos permitem o apoio integral das plantas dos pés no piso caso contrário deve ser fornecido apoio para os pés quando os pés do operador não alcançarem o piso, mesmo após a regulagem do assento			
9.19	As dimensões dos postos de trabalho das máquinas e equipamentos atendem às características antropométricas e biomecânicas do operador, com respeito aos alcances dos segmentos corporais e da visão			
9.20	As dimensões dos postos de trabalho das máquinas e equipamentos asseguram a postura adequada, de forma a garantir posições confortáveis dos segmentos corporais na posição de trabalho			
9.21	As dimensões dos postos de trabalho das máquinas e equipamentos evitam a flexão e a torção do tronco de forma a respeitar os ângulos e trajetórias naturais dos movimentos corpóreos, durante a execução das tarefas			
9.22	Os locais destinados ao manuseio de materiais em processos nas máquinas e equipamentos devem ter altura e ser posicionados de forma a garantir boas condições de postura, visualização, movimentação e operação			
9.23	Os locais de trabalho das máquinas e equipamentos possuem sistema de iluminação permanente que possibilite boa visibilidade dos detalhes do trabalho, para evitar zonas de sombra ou de penumbra e efeito estroboscópico.			
9.24	A iluminação das partes internas das máquinas e equipamentos que requeiram operações de ajustes, inspeção, manutenção ou outras intervenções periódicas deve ser adequada e estar disponível em situações de emergência, quando for exigido o ingresso de pessoas, com observância, ainda das exigências específicas para áreas classificadas			

	9.25	O ritmo de trabalho e a velocidade das máquinas e equipamentos compatíveis com a capacidade física dos operadores, de modo a evitar agravos à saúde			
	9.26	O bocal de abastecimento do tanque de combustível e de outros materiais localizado, no máximo, a 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros) acima do piso ou de uma plataforma de apoio para execução da tarefa			
10. Riscos Adicionais	10.01	Ausência de 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			
	10.02	Ausência de radiações ionizantes geradas pelas máquinas e equipamentos ou provenientes de substâncias radiativas por eles utilizadas, processadas ou produzidas			
	10.03	Ausência de radiações não ionizantes com potencial de causar danos à saúde ou integridade física dos trabalhadores			
	10.04	Ausência de ruídos, vibrações, calor			
	10.05	Ausência de combustíveis, inflamáveis, explosivos e substâncias que reagem perigosamente			
	10.06	Ausência de superfícies aquecidas acessíveis que apresentem risco de queimaduras causadas pelo contato com a pele			
	10.07	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, nessa ordem			
	10.08	Máquinas e equipamentos que utilizem, processem ou produzam combustíveis, inflamáveis, explosivos ou substâncias que reagem perigosamente Oferecem medidas de proteção contra sua emissão, liberação, combustão, explosão e reação acidentais, bem como a ocorrência de incêndio			

	10.09	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			
	10.10	Procedimentos de segurança e permissão de trabalho para garantir a utilização segura de máquinas e equipamentos em trabalhos em espaços confinados			
11. Manutenção, inspeção, preparação, ajuste, reparo e limpeza	11.01	As máquinas e equipamentos devem ser submetidos à manutenção preventiva e corretiva, na forma e periodicidade determinada pelo fabricante, conforme as normas técnicas oficiais nacionais vigentes e, na falta destas, as normas técnicas internacionais			
	11.02	As manutenções preventivas com potencial de causar acidentes do trabalho devem ser objeto de planejamento e gerenciamento efetuado por profissional legalmente habilitado			
	11.03	As manutenções preventivas e corretivas devem ser registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado contendo cronograma de manutenção, intervenções realizadas, data da realização de cada intervenção, serviço realizado, peças reparadas ou substituídas, condições de segurança do equipamento, indicação conclusiva quanto às condições de segurança da máquina e nome do responsável pela execução das intervenções			
	11.04	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 fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego			
	11.05	Qualquer intervenção em máquinas e equipamentos deve ser feita por profissional capacitado, autorizado e com as máquinas paradas com 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			

11.06	Qualquer intervenção em máquinas e equipamentos deve ser feita por profissional capacitado, autorizado e com as máquinas paradas com 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			
11.07	Qualquer intervenção em máquinas e equipamentos deve ser feita por profissional capacitado, autorizado e com as máquinas paradas com medidas que garantam que à jusante dos pontos de corte de energia não exista possibilidade de gerar risco de acidentes			
11.08	Qualquer intervenção em máquinas e equipamentos deve ser feita por profissional capacitado, autorizado e com as máquinas paradas com medidas adicionais de segurança, quando for realizada manutenção, inspeção e reparos de equipamentos ou máquinas sustentados somente por sistemas hidráulicos e pneumáticos			
11.09	Qualquer intervenção em máquinas e equipamentos deve ser feita por profissional capacitado, autorizado e com as máquinas paradas com sistemas de retenção com trava mecânica, para evitar o movimento de retorno acidental de partes basculadas ou articuladas abertas das máquinas e equipamentos			
11.10	Manutenção de máquinas e equipamentos contemplará, quando indicado pelo fabricante, dentre outros itens, a realização de ensaios não destrutivos - END, nas estruturas e componentes submetidos a solicitações de força e cuja ruptura ou desgaste possa ocasionar acidentes			
11.11	Os ensaios não destrutivos - END, quando realizados, devem atender às normas técnicas oficiais nacionais vigentes e, na falta destas, normas técnicas internacionais			
11.12	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			

12. Sinalização	12.01 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.			
	12.02 A sinalização de segurança compreende a utilização de cores, símbolos, inscrições, sinais luminosos ou sonoros, entre outras formas de comunicação de mesma eficácia			
	12.03 A sinalização, inclusive cores, das máquinas e equipamentos utilizadas nos setores alimentícios, médico e farmacêutico deve respeitar a legislação sanitária vigente, sem prejuízo da segurança e saúde dos trabalhadores ou terceiros			
	12.04 A sinalização de segurança deve ser adotada em todas as fases de utilização e vida útil das máquinas e equipamentos.			
	12.05 A sinalização de segurança deve estar destacada na máquina ou equipamento, ficar em localização claramente visível e ser de fácil compreensão			
	12.06 Os símbolos, inscrições e sinais luminosos e sonoros devem seguir os padrões estabelecidos pelas normas técnicas nacionais vigentes e, na falta dessas, pelas normas técnicas internacionais			
	12.07 As inscrições das máquinas e equipamentos devem ser escritas na língua portuguesa - Brasil e ser legíveis			
	12.08 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"			
	12.09 As inscrições e símbolos devem ser utilizados nas máquinas e equipamentos para indicar as suas especificações e limitações técnicas			
	12.10 Sinais ativos de aviso ou de alerta, tais como sinais luminosos e sonoros intermitentes, que indiquem a iminência de um acontecimento perigoso emitidos antes que ocorra o acontecimento perigoso			
	12.11 Sinais ativos de aviso ou de alerta, tais como sinais luminosos e sonoros intermitentes, que indiquem a iminência de um acontecimento perigoso não podem ser ambíguos			

12.12	Sinais ativos de aviso ou de alerta, tais como sinais luminosos e sonoros intermitentes, que indiquem a iminência de um acontecimento perigoso sejam claramente compreendidos e distintos de todos os outros sinais utilizados			
12.13	Sinais ativos de aviso ou de alerta, tais como sinais luminosos e sonoros intermitentes, que indiquem a iminência de um acontecimento perigoso possam ser inequivocamente reconhecidos pelos trabalhadores			
12.14	As máquinas e equipamentos devem possuir em local visível informações indelévels: razão social, CNPJ e endereço do fabricante ou importador			
12.15	As máquinas e equipamentos devem possuir em local visível informações indelévels: informação sobre tipo, modelo e capacidade			
12.16	As máquinas e equipamentos devem possuir em local visível informações indelévels: número de série ou identificação, e ano de fabricação			
12.17	As máquinas e equipamentos devem possuir em local visível informações indelévels: peso da máquina ou equipamento			
12.18	As máquinas e equipamentos devem possuir em local visível informações indelévels: número de registro do fabricante/importador ou do profissional legalmente habilitado no CREA			
12.19	Para advertir os trabalhadores sobre os possíveis perigos, devem ser instalados, se necessários, dispositivos indicadores de leitura qualitativa ou quantitativa ou de controle de segurança			
12.20	Os indicadores devem ser de fácil leitura e distinguíveis uns dos outros			
13. Manuais	13.01 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			

13.02	Microempresas e empresas de pequeno porte que não disponham de manual de instruções de máquinas e equipamentos fabricados antes de 24/6/2012 devem elaborar ficha de informação contendo : tipo, modelo e capacidade, descrição da utilização prevista para a máquina ou equipamento, indicação das medidas de segurança existentes, instruções para utilização segura da máquina ou equipamento, periodicidade e instruções quanto às inspeções e manutenção e procedimentos a serem adotados em situações de emergência, quando aplicável, podendo ser elaborados pelo empregador ou alguém designado por ele			
13.03	Os manuais devem ser escritos na língua portuguesa - Brasil, com caracteres de tipo e tamanho que possibilitem a melhor legibilidade possível, acompanhado das ilustrações explicativas, ser objetivos, claros, sem ambiguidades e em linguagem de fácil compreensão, ter sinais ou avisos referentes à segurança realçados e permanecer disponíveis a todos os usuários nos locais de trabalho			
	Os manuais das máquinas e equipamentos fabricados ou importados devem conter, no mínimo, as seguintes informações:			
13.04	Razão social, CNPJ e endereço do fabricante ou importador, número de série ou número de identificação e ano de fabricação			
13.05	Normas observadas para o projeto e construção da máquina ou equipamento, descrição detalhada da máquina ou equipamento e seus acessórios			
13.06	Diagramas, inclusive circuitos elétricos, em especial a representação esquemática das funções de segurança, definição da utilização prevista para a máquina ou equipamento			
13.07	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, definição das medidas de segurança existentes e daquelas a serem adotadas pelos usuários			
13.08	Especificações e limitações técnicas para a sua utilização com segurança, riscos que podem resultar de adulteração ou supressão de proteções e dispositivos de segurança			

	13.09	Riscos que podem resultar de utilizações diferentes daquelas previstas no projeto, informações técnicas para subsidiar a elaboração dos procedimentos de trabalho e segurança durante todas as fases de utilização			
	13.10	Procedimentos e periodicidade para inspeções e manutenção, procedimentos a serem adotados em situações de emergência, indicação da vida útil da máquina ou equipamento e/ou dos componentes relacionados com a segurança			
14. Procedimentos de trabalho e segurança	14.01	Devem ser elaborados procedimentos de trabalho e segurança específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, a partir da análise de risco			
	14.02	Os procedimentos de trabalho e segurança não são 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			
	14.03	Ao início de cada turno de trabalho ou após nova preparação da máquina ou equipamento, o operador efetua a 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			
	14.04	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			
		Os serviços que envolvam risco de acidentes de trabalho em máquinas e equipamentos, exceto operação, devem ser precedidos de ordens de serviço - OS - específicas, contendo, no mínimo:			
	14.05	A descrição do serviço, a data e o local de realização			
	14.06	O nome e a função dos trabalhadores e os responsáveis pelo serviço e pela emissão da OS, de acordo com os procedimentos de trabalho e segurança			

	14.07	As empresas que não possuem serviço próprio de manutenção de suas máquinas ficam desobrigadas de elaborar procedimentos de trabalho e segurança para essa finalidade			
15. Projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão a qualquer título e exposição	15.01	O projeto 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 indicadas na NR 12, a serem observadas para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores			
	15.02	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.			
	15.03	O projeto das máquinas ou equipamentos fabricados ou importados após a vigência desta Norma (NR12) deve prever meios adequados para o seu levantamento, carregamento, instalação, remoção e transporte			
	15.04	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 Norma (NR12)			
	15.05	É proibida a fabricação, importação, comercialização, leilão, locação, cessão a qualquer título e exposição de máquinas e equipamentos que não atendam ao disposto nesta Norma (NR12)			
	16. Capacitação	16.01	A operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos devem ser realizadas por trabalhadores habilitados, qualificados, capacitados ou autorizados para este fim		
16.02		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 Norma (NR12), para a prevenção de acidentes e doenças.			
16.03		A capacitação deve ocorrer antes que o trabalhador assuma a sua função			

16.04	A capacitação deve ser realizada sem ônus para o trabalhador			
16.05	A capacitação deve ter carga horária mínima que garanta aos trabalhadores executarem suas atividades com segurança, sendo distribuída em no máximo oito horas diárias e realizada durante o horário normal de trabalho			
16.06	A capacitação deve ter conteúdo programático conforme o estabelecido no Anexo II da NR12			
16.07	A capacitação deve ser ministrada por trabalhadores ou profissionais 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			
16.08	A capacitação dos trabalhadores de microempresas e empresas de pequeno porte poderá ser ministrada por trabalhador da própria empresa que tenha sido capacitado em entidade oficial de ensino de educação profissional sendo o empregador responsável em arcar com a capacitação			
16.09	O material didático escrito ou audiovisual utilizado no treinamento e o fornecido aos participantes, devem ser produzidos em linguagem adequada aos trabalhadores, e ser mantidos à disposição da fiscalização, assim como a lista de presença dos participantes ou certificado, currículo dos ministrantes e avaliação dos capacitados			
16.10	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			
16.11	O conteúdo programático da capacitação para reciclagem deve atender às necessidades da situação que a motivou, com carga horária mínima que garanta aos trabalhadores executarem suas atividades com segurança, sendo distribuída em no máximo oito horas diárias e realizada durante o horário normal de trabalho			
16.12	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 Carteira de Trabalho e Previdência Social - CTPS			

	16.13	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 das NR-7 e NR-11			
	16.14	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 da NR 12			
	16.15	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: histórico da regulamentação de segurança sobre a máquina especificada, descrição e funcionamento, riscos na operação, principais áreas de perigo, medidas e dispositivos de segurança para evitar acidentes, proteções - portas, e distâncias de segurança, exigências mínimas de segurança previstas nesta Norma e na NR 10, medidas de segurança para injetoras elétricas e hidráulicas de comando manual e demonstração prática dos perigos e dispositivos de segurança			
	16.16	O instrutor do curso de capacitação para operadores de injetora deve, no mínimo, possuir: formação técnica em nível médio, conhecimento técnico de máquinas utilizadas na transformação de material plástico, conhecimento da normatização técnica de segurança, capacitação específica de formação			
17. Outros requisitos específicos de segurança	17.01	As ferramentas e materiais utilizados nas intervenções em máquinas e equipamentos devem ser adequados às operações realizadas			
	17.02	Os acessórios e ferramentas utilizados pelas máquinas e equipamentos devem ser adequados às operações realizadas.			
	17.03	É proibido o porte de ferramentas manuais em bolsos ou locais não apropriados a essa finalidade.			
	17.04	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, visualização e indicação facilitadas, bem como a impedir o desacoplamento acidental durante a utilização			

	17.05	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			
	17.06	A operação de engate deve ser feita em local apropriado e com o equipamento tracionado imobilizado de forma segura com calço ou similar			
18. Disposições finais	18.01	O empregador deve manter inventário atualizado das máquinas e equipamentos com identificação por tipo, capacidade, sistemas de segurança e localização com representação esquemática, elaborado por profissional qualificado ou legalmente habilitado			
19. Prensas e similares	19.01	As ferramentas (elementos que são fixados no martelo e na mesa das prensas e similares, com função de corte ou conformação de materiais) devem ser projetadas de forma que evitem a projeção de material nos operadores, ou ser utilizadas em prensas cujo sistema de segurança ofereça proteção contra a projeção de material nos operadores, ser armazenadas em locais próprios e seguros, ser fixadas às máquinas de forma adequada, sem improvisações, não oferecer riscos adicionais			
	19.02	Sistemas de alimentação ou extração são meios utilizados para introduzir a matéria prima e retirar a peça processada da matriz e podem ser : manuais, por gaveta, por bandeja rotativa ou tambor de revólver, por gravidade, qualquer que seja o meio de extração, por mão mecânica, por robôs, contínuos - alimentadores automáticos			
	19.03	As bobinadeiras, desbobinadeiras, endireitadeiras e outros equipamentos de alimentação devem ser dotadas de proteções em todo o perímetro, impedindo o acesso e a circulação de pessoas nas áreas de risco			
20. Requisitos de segurança para prensas		Os sistemas de segurança nas zonas de prensagem ou trabalho permitidos são:			
	20.01	Enclausuramento da zona de prensagem, com frestas ou passagens que não permitam o ingresso dos dedos e mãos nas zonas de perigo, devendo ser constituídos de proteções fixas ou móveis dotadas de intertravamento,			

20.02	Ferramenta fechada, que significa o enclausuramento do par de ferramentas, com frestas ou passagens que não permitam o ingresso dos dedos e mãos nas zonas de perigo			
20.03	Cortina de luz com redundância e autoteste monitorada por interface de segurança, dimensionada e instalada conjugada com dispositivo de acionamento bimanual			
20.04	Devem existir proteções móveis dotadas de intertravamento ou fixas caso haja possibilidade de acesso a zonas de perigo não supervisionadas pelas cortinas de luz			
20.05	O número de dispositivos de acionamento bimanuais deve corresponder ao número de operadores na máquina			
20.06	Para as atividades de forjamento a frio nas prensas, a parte frontal da máquina deve estar protegida, através proteções móveis dotadas de intertravamento, e nas demais partes da área de risco com proteções fixas,			
20.07	A proteção frontal deve ser dimensionada e construída de modo a impedir que a projeção de material oriundo do processo venha a atingir o operador			
	As prensas mecânicas excêntricas de engate por chaveta ou de sistema de acoplamento equivalente de ciclo completo e as prensas mecânicas de fricção com acionamento por fuso não podem permitir o ingresso das mãos ou dos dedos dos operadores nas zonas de prensagem, devendo ser adotado um dos seguintes sistemas de segurança:			
20.08	enclausuramento com proteções fixas e, havendo necessidade de troca frequente de ferramentas, com proteções móveis dotadas de intertravamento com bloqueio, de modo a permitir a abertura somente após a parada total dos movimentos de risco			
	operação somente com ferramentas fechadas			
	As prensas mecânicas excêntricas com freio-embreagem, servoacionadas, hidráulicas, pneumáticas, hidropneumáticas devem adotar um dos seguintes sistemas de segurança nas zonas de prensagem ou trabalho:			
20.09	enclausuramento com proteções fixas ou proteções móveis dotadas de intertravamento			
20.10	operação somente com ferramentas fechadas			

20.11	utilização de cortina de luz conjugada com dispositivo de acionamento bimanual			
20.12	As prensas mecânicas excêntricas com freio-embreagem pneumático e as prensas pneumáticas devem ser comandadas por válvula de segurança específica classificada como categoria 4 conforme norma técnica vigente, com monitoramento dinâmico e pressão residual que não comprometa a segurança do sistema, e que fique bloqueada em caso de falha.			
20.13	No caso de falha da válvula, somente deve ser possível voltar à condição normal de operação após o acionamento do reset ou rearme manual			
20.14	O reset ou rearme manual deve ser incorporado à válvula de segurança ou em outro local do sistema, com atuador situado em posição segura que proporcione boa visibilidade para verificação da inexistência de pessoas nas zonas de perigo a fim de validar por meio de uma ação manual intencional um comando de partida			
20.15	Nos modelos de válvulas com monitoramento dinâmico externo por pressostato, micro-switches ou sensores de proximidade integrados à válvula, o monitoramento deve ser realizado por interface de segurança em sistema classificado como categoria 4 conforme a norma ABNT NBR 14153			
20.16	Nas válvulas de segurança, somente podem ser utilizados silenciadores de escape que não apresentem risco de entupimento ou que tenham passagem livre correspondente ao diâmetro nominal, de maneira a não interferir no tempo de frenagem.			
20.17	Quando válvulas de segurança independentes forem utilizadas para o comando de prensas com freio e embreagem separados, devem ser interligadas de modo a estabelecer entre si um monitoramento dinâmico, para assegurar que o freio seja imediatamente aplicado caso a embreagem seja liberada durante o ciclo, e ainda para impedir que a embreagem seja acoplada caso a válvula do freio não atue, não se aplicando a prensas pneumáticas			
20.18	Para prensas pneumáticas, quando a massa do conjunto martelo e ferramenta for superior a 15 kg, devem ser tomadas medidas que impeçam a queda do conjunto por gravidade em caso de depressurização acidental			

20.19	As prensas mecânicas excêntricas com freio-embreagem hidráulico devem ser comandadas por sistema de segurança composto por válvulas em redundância, com monitoramento dinâmico e pressão residual que não comprometa a segurança do sistema.			
20.20	No caso de falha da válvula, somente deve ser possível voltar à condição normal de operação após o acionamento de seu reset ou rearme manual			
20.21	O reset ou rearme manual deve ser incorporado à válvula de segurança ou em outro local do sistema, com atuador situado em posição segura que proporcione boa visibilidade para verificação da inexistência de pessoas nas zonas de perigo a fim de validar por meio de uma ação manual intencional um comando de partida			
20.22	Quando o monitoramento das válvulas se der por meio de interface de segurança esta deve ser classificada como categoria 4 conforme a norma ABNT NBR 14153			
20.23	Quando válvulas independentes forem utilizadas, devem ser interligadas de modo a estabelecer entre si um monitoramento dinâmico, assegurando que não haja pressão residual capaz de comprometer o funcionamento do conjunto freio-embreagem em caso de falha de uma das válvulas			
20.24	As prensas hidráulicas devem possuir bloco hidráulico de segurança ou sistema hidráulico equivalente, que possua a mesma característica e eficácia, com monitoramento dinâmico			
20.25	O bloco hidráulico de segurança ou sistema hidráulico equivalente deve ser composto por válvulas em redundância que interrompam o fluxo principal do fluido			
20.26	Em caso de falha do bloco hidráulico de segurança ou do sistema hidráulico equivalente, o sistema de segurança deve possuir reset ou rearme manual, de modo a impedir acionamento subsequente			
20.27	Nos sistemas de válvulas com monitoramento dinâmico por micro-switches ou sensores de proximidade, o monitoramento deve ser realizado por interface de segurança classificada como categoria 4 conforme norma ABNT NBR 14153			

20.28	As prensas hidráulicas devem possuir válvula de retenção, incorporada ou não ao bloco hidráulico de segurança, para impedir a queda do martelo em caso de falha do sistema hidráulico, sendo que uma das válvulas em redundância pode também executar a função de válvula de retenção, não sendo exigido neste caso uma válvula adicional para esta finalidade.			
20.29	Quando utilizado sistema hidráulico equivalente, a válvula de retenção deve ser montada diretamente no corpo do cilindro e, se isto não for possível, deve se usar tubulação rígida, soldada ou flangeada entre o cilindro e a válvula			
20.30	Quando o circuito hidráulico do sistema equivalente permitir uma intensificação de pressão capaz de causar danos, deve possuir uma válvula de alívio diretamente operada, bloqueada e travada contra ajustes não autorizados, entre o cilindro hidráulico e a válvula de retenção			
20.31	As prensas devem possuir dispositivos de parada de emergência que garantam a parada segura do movimento da máquina			
20.32	O sistema de parada de emergência da prensa deve ser preparado para interligação com os sistemas de parada de emergência de equipamentos periféricos tais como desbobinadores, endireitadores e alimentadores, de modo que o acionamento do dispositivo de parada de emergência de qualquer um dos equipamentos provoque a parada segura de todos os demais			
20.33	Quando utilizados dispositivos de acionamento bimanuais conectáveis por plug ou tomada removíveis, que contenham botão de parada de emergência, deve haver também dispositivo de parada de emergência no painel ou no corpo da máquina			
20.34	Havendo vários dispositivos de acionamento bimanuais para o acionamento de uma prensa, estes devem ser ligados de modo a garantir o funcionamento adequado do botão de parada de emergência de cada um deles			

20.35	Nas prensas mecânicas excêntricas com freio-embreagem, com zona de prensagem não enclausurada por proteção fixa, proteções móveis com intertravamento com bloqueio ou cujas ferramentas não sejam fechadas, a posição do martelo deve ser monitorada por sinais elétricos produzidos por equipamento acoplado mecanicamente ao eixo da máquina			
20.36	O monitoramento da posição do martelo, compreendido por ponto morto inferior - PMI, ponto morto superior - PMS e escorregamento máximo admissível, deve incluir dispositivos para assegurar que, se o escorregamento da frenagem ultrapassar o máximo admissível de até 15° (quinze graus), especificado pela norma ABNT NBR 13930, uma ação de parada seja iniciada e não possa ser possível o início de um novo ciclo			
20.37	Os sinais elétricos devem ser gerados por chaves de segurança com duplo canal e ruptura positiva, monitoradas por interface de segurança classificada como categoria 4 conforme a norma ABNT NBR 14153			
20.38	Quando for utilizada interface de segurança programável que tenha blocos de programação dedicados à função de controle e supervisão do PMS, PMI e escorregamento, a exigência de duplo canal fica dispensada			
20.39	Para prensas em que não seja possível garantir a parada segura do martelo em função de sua velocidade e do tempo de resposta da máquina, não é permitido o uso de cortinas de luz para proteção da zona de prensagem, ficando dispensada a exigência do subitem 2.8.1 deste Anexo, devendo a zona de prensagem ser protegida com proteções fixas ou móveis com intertravamento com bloqueio			
20.40	As prensas que possuem zona de prensagem ou de trabalho enclausurada ou utilizam somente ferramentas fechadas podem ser acionadas por pedal com atuação elétrica, pneumática ou hidráulica, não sendo permitido o uso de pedais com atuação mecânica ou alavancas			
20.41	Os pedais de acionamento devem permitir o acesso somente por uma única direção e por um pé, devendo ser protegidos para evitar seu acionamento acidental			
20.42	O número de pedais deve corresponder ao número de operadores			

20.43	Para atividades de forjamento a morno e a quente, podem ser utilizados pedais, sem a exigência de enclausuramento da face de alimentação da zona de prensagem, desde que sejam adotadas medidas de proteção que garantam o distanciamento do trabalhador das áreas de risco.			
20.44	Caso necessário, as pinças e tenazes devem ser suportadas por dispositivos de alívio de peso, tais como balancins móveis ou tripés, de modo a minimizar a sobrecarga do trabalho			
20.45	As transmissões de força, como volantes, polias, correias e engrenagens, devem ser protegidas			
20.46	Nas prensas mecânicas excêntricas, deve haver proteção fixa das bielas e das pontas de seus eixos que resistam aos esforços de sollicitação em caso de ruptura			
20.47	Os volantes vertical e horizontal das prensas de fricção com acionamento por fuso devem ser protegidos, de modo que não sejam projetados em caso de ruptura do fuso ou do eixo			
20.48	As prensas verticais descendentes devem possuir sistema de retenção mecânica que suporte o peso do martelo e da parte superior da ferramenta para travar o martelo no início das operações de trocas, ajustes e manutenções das ferramentas			
20.49	As prensas verticais ascendentes devem possuir sistema de retenção mecânica para deter os movimentos perigosos no início das operações de trocas, ajustes e manutenções das ferramentas.			
	O componente de retenção mecânica deve:			
20.50	possuir intertravamento monitorado por interface de segurança, de forma a impedir, durante a sua utilização, o funcionamento da prensa			
20.51	garantir a retenção mecânica nas posições de parada do martelo			
20.52	ser projetado e construído de modo a garantir resistência à força estática exercida pelo peso total do conjunto móvel a ser sustentado e que impeça sua projeção ou sua simples soltura			
20.53	Nas situações em que não seja possível o uso do sistema de retenção mecânica, devem ser adotadas medidas alternativas que garantam o mesmo resultado			

	As prensas hidráulicas com movimento ascendente da mesa ficam dispensadas do uso do bloco hidráulico de segurança, desde que atendidas as seguintes exigências:			
20.54	possuir proteções móveis intertravadas monitoradas por interface de segurança, que atuem na alimentação de energia da bomba hidráulica por meio de dois contatores ligados em série, monitorados por interface de segurança, devendo esse sistema ser classificado como categoria 4;			
20.55	possuir dispositivo de acionamento bimanual			
20.56	possuir válvula de retenção instalada diretamente no corpo do cilindro e, se isto não for possível, utilizar tubulação rígida, soldada ou flangeada entre o cilindro e a válvula de retenção			
20.57	prevenir o perigo de cisalhamento ou esmagamento na zona abaixo da mesa móvel devido ao movimento descendente da mesma durante a manutenção, ajustes ou outras intervenções com um dispositivo de retenção mecânico dotado de intertravamento, monitorado por interface de segurança classificada como categoria 4;			
20.58	ser adotadas medidas adicionais de proteção			

Fonte: NR 12 Adaptado