

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECONCÂVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
BACHARELADO EM ENGENHARIA MECÂNICA**

**PLANO DE ADEQUAÇÃO EM SISTEMAS DE PROTEÇÕES DE MÁQUINAS E
EQUIPAMENTOS EM UMA INDÚSTRIA DE PLÁSTICO, CONFORME NR12.**

LETICIA DA SILVA DOS SANTOS

Cruz das Almas – Bahia

2022

LETICIA DA SILVA DOS SANTOS

PLANO DE ADEQUAÇÃO EM SISTEMAS DE PROTEÇÕES DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS EM UMA INDÚSTRIA DE PLÁSTICO, CONFORME NR12.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao colegiado do curso de Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Orientador: Professor Esp. Edilberto Andrade Silva.

Cruz das Almas – Bahia

2022

LETICIA DA SILVA DOS SANTOS

**PLANO DE ADEQUAÇÃO EM SISTEMAS DE PROTEÇÕES DE MÁQUINAS E
EQUIPAMENTOS EM UMA INDÚSTRIA DE PLÁSTICO, CONFORME NR12.**

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aprovada em 26 de Dezembro de 2022.

EXAMINADORES:

Professor Esp. Edilberto Andrade Silva

Orientador

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Professor MSc. Vanio Vicente Santos de Souza

Examinador

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Professor Dr. Leonardo Rafael Teixeira Cotrim Gomes

Examinador

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Cruz das Almas – Bahia, 2022.

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, pelo privilégio, forças e bênçãos proporcionadas para a obtenção deste momento, pois sem Ele as vitórias não seriam executáveis.

Aos meus pais que realizaram sacrifícios em inúmeras vezes ditos como impossíveis para possibilitar o alcance deste momento, acreditando e lutando para proporcionar o melhor para suas filhas, sem vocês nada disto seria viável e a minha irmã Daniela pelo suporte durante a adaptação ao curso e até hoje. Essa conquista é nossa e tudo graças ao apoio de vocês.

Ao meu namorado, Bruno, pelo apoio incondicional, incentivo, companheirismo, compreensão e disposição em me ajudar em todos os momentos durante a graduação até esta conclusão, proporcionando leveza e um ombro amigo nas situações mais difíceis das quais me deparei.

Em especial ao meu orientador, professor Esp. Edilberto Andrade Silva pelos ensinamentos e conselhos passados durante todos os trabalhos realizados até chegarmos neste trabalho, sempre com respeito, paciência, dedicação e confiança.

A todos os amigos e as Bugadas da minha vida que sempre me incentivaram e me ajudaram durante essas fases, suas contribuições me acompanharão durante o decorrer da vida.

Por fim, agradeço à toda a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia incluindo o corpo docente, os funcionários terceirizados, servidores e colegas dos quais tive contado que sempre me auxiliaram no aprendizado e na resolução dos problemas de forma sempre educada, gentil e respeitosa.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”

(Madre Teresa de Calcutá)

RESUMO

As normas regulamentadoras, também conhecidas como NRs, surgiram da necessidade de estipular parâmetros de segurança e saúde no ambiente laboral, com intuito de diminuir os acidentes recorrentes. A partir da evolução dos ambientes trabalhistas, dos avanços constitucionais e das diretrizes de segurança, as legislações referentes a esses temas acabaram por chegar na construção atual de 37 normas regulamentadoras (35 vigentes e 2 revogadas). Dentre as NRs existentes, a do estudo deste trabalho foi a NR 12 e seus anexos que refere-se a segurança no trabalho de máquinas e equipamentos, cujo objetivo sucedeu da necessidade de uma indústria, na qual sua atividade principal é a fabricação de garrafões de 20 litros de plástico PP (polipropileno), localizada no município de Dias D'ávila no estado da Bahia, no atendimento das diretrizes estipuladas pela norma em questão a partir da adequação dos sistemas de proteções de suas máquinas e equipamentos. A fim de solucionar a demanda requerida pela empresa foi construído um inventário das máquinas e equipamentos a partir das informações coletadas durante as visitas técnicas, bem como fichas técnicas de adequação que auxiliaram a empresa a visualizar as não conformidades encontradas, no intuito de saná-las de forma simples e direta, além disso, implementou-se também a análise de riscos via método HRN (Hazard Rating Number – Numero de Classificação de Perigo). Com base nas ocorrências evidenciadas e as construções das fichas técnicas de adequações e cálculo do HRN, foi montado um plano de ação, com cronograma de um ano, para implementação das medidas de adequações das condições de riscos observadas, com boas práticas de engenharia e segurança dos seus sistemas, obtendo-se o laudo de adequação de segurança no trabalho das suas máquinas e equipamentos em atendimento a legislação vigente.

Palavras-Chave: Planos de Adequação; Norma Regulamentadora 12; Análise de Riscos.

ABSTRACT

Regulatory norms, also known as NRs, emerged from the need to stipulate safety and health parameters in the work environment, in order to reduce recurrent accidents. From the evolution of labor environments, constitutional advances and safety guidelines, legislation related to these issues ended up arriving in the current construction of 37 regulatory norms (35 in force and 2 revoked). Among the existing NRs, the one studied in this work was NR 12 and its annexes, which refers to safety at work with machines and equipment, whose objective came from the need of an industry, in which its main activity is the manufacture of water bottles. 20 liters of PP plastic (polypropylene), located in the municipality of Dias D'ávila in the state of Bahia, in compliance with the guidelines stipulated by the standard in question based on the adequacy of the protection systems of its machines and equipment. In order to solve the demand required by the company, an inventory of machines and equipment was built from the information collected during the technical visits, as well as technical adequacy sheets that helped the company to visualize the nonconformities found, in order to remedy them. In a simple and direct way, in addition, risk analysis was also implemented via the HRN method (Hazard Rating Number – Hazard Rating Number). Based on the evidenced occurrences and the construction of the technical sheets of adequacy and calculation of the HRN, an action plan was set up, with a one-year schedule, for the implementation of the measures of adequacy of the observed risk conditions, with good engineering and safety practices of its systems, obtaining the report of suitability of safety at work for its machines and equipment in compliance with current legislation.

Keywords: Adequacy and Compliance Plans; Regulatory Standard 12; HRN Risk Analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama de Bloco da Realização da Avaliação de Riscos	22
Figura 2 – Riscos mecânicos associados a zona de perigo	23
Figura 3 – Fluxograma do Processo da Produção da Indústria de Plástico	27
Figura 4 – Esquemático da Distribuição Elétrica da Indústria de Plástico	27
Figura 5 - Layout do processo da produção	28
Figura 6 – Principais Registos do Setor Compressores de Ar Comprimido da Indústria de Plástico	29
Figura 7 – Ficha Técnica de Adequação 01 da Indústria de Plástico – Compressor de Ar 01	30
Figura 8 – Ficha Técnica de Adequação 03 da indústria de Plástico – Furadeira	32
Figura 9 – Ficha Técnica de Adequação 04 da Indústria de Plástico – Sopradora para Termoplástico 01	34
Figura 10 – Projeto de detalhamento das Polias/Correias e Ponta de Eixo das extrusoras das Sopradoras para Termoplástico da Indústria de Plástico.....	35
Figura 11 – Ficha Técnica de Adequação 05 da Indústria de Plástico – Sopradora para Termoplástico 02	37
Figura 12 – Projeto de detalhamento do Acesso da Plataforma extrusora da Sopradora para Termoplástico 02 da Indústria de Plástico	37
Figura 13 – Ficha Técnica de Adequação 06 da Indústria de Plástico – Sopradora para Termoplástico 03	39
Figura 14 – Ficha Técnica de Adequação 07 da Indústria de Plástico – Sopradora para Termoplástico 04	41
Figura 15 – Setor de Água Gelada da Indústria de Plástico	42
Figura 16 – Principais Registos do Setor de Moagem da Indústria de Plástico	43
Figura 17 – Ficha Técnica de Adequação 10 da Indústria de Plástico – Moinho 02	44
Figura 18 – Projeto de detalhamento da Proteção Polia/Correia do Moinho 02 da Indústria de Plástico	45
Figura 19 – Ficha Técnica de Adequação 11 da Indústria de Plástico – Painéis Elétricos de Alimentação das Áreas.....	46
Figura 20 – Ficha de Adequação 12 da Indústria de Plástico – Transformador	47
Figura 21 – Análise dos Tipos de Riscos Encontrados na Indústria de Plástico a partir do HRN.....	49

Figura 22 – Análise da Classificação dos Riscos Encontrados na Indústria de Plástico a partir do HRN.....	49
Figura 23 – Cronograma do Plano de Adequação das Máquinas/Equipamentos da Indústria de Plástico - Parte 1.....	51
Figura 24 – Cronograma do Plano de Adequação das Máquinas/Equipamentos da Indústria de Plástico - Parte 2.....	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Probabilidade de Ocorrência (PO).....	24
Tabela 2 - Frequência de exposição (FE).....	25
Tabela 3 - Grau da possível lesão (DPL).....	25
Tabela 4 - Número de pessoas expostas (NP).....	25
Tabela 5 - Método do HRN.....	26
Tabela 6 – Cálculo do HRN no Setor de Compressores de Ar da Indústria de Plástico	31
Tabela 7 – Cálculo do HRN no Setor de Oficina/Manutenção da Indústria de Plástico.	32
Tabela 8 – Cálculo do HRN da Sopradora para Termoplástico 01 da Indústria de Plástico	36
Tabela 9 – Cálculo do HRN da Sopradora para Termoplástico 02 da Indústria de Plástico	38
Tabela 10 – Cálculo do HRN da Sopradora para Termoplástico 03 da Indústria de Plástico.....	40
Tabela 11 – Cálculo do HRN da Sopradora para Termoplástico 04 da Indústria de Plástico.....	42
Tabela 12 – Cálculo do HRN do Moinho 02 da Indústria de Plástico	44
Tabela 13 – Cálculo do HRN dos Painéis Elétricos de Alimentação das Áreas da Indústria de Plástico.....	47
Tabela 14 – Cálculo do HRN do Transformador da Indústria de Plástico.....	48

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABPA	Associação Brasileira para Prevenção de Acidentes
CANPAT	Campanha Nacional de Prevenção de Acidentes do Trabalho
CAT	Comunicação de Acidente de trabalho
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNTT	Comissão Nacional Tripartite Temática
CTPP	Comissão Tripartite Paritária Permanente
DPL	Grau de Severidade que o Dano Causa
FE	Frequência de Exposição ao Risco
GTT	Grupo Tripartite de Trabalho
HRN	Hazard Rating Number
PO	Probabilidade de Ocorrência do Acidente
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
MTP	Ministério do Trabalho e Previdência
NBR	Norma Técnica Brasileira
NP	Número de Pessoas Expostas ao Risco (NP)
NR	Norma Regulamentadora
OIT	Organização Internacional do Trabalho
PP	Polipropileno
SEPRT	Secretaria Especial de Previdência e Trabalho
SESI	Subdivisão de Segurança e Higiene do Serviço Social das Indústrias
SIT	Secretária de Inspeção do Trabalho

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. Justificativa	15
1.2. Objetivos.....	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1. Normas Regulamentadoras.....	16
2.2. Norma Regulamentadora nº 12	19
2.3. Avaliação de Riscos	21
2.3.1. Método HRN (Hazard Rating Number)	24
3. METODOLOGIA.....	26
3.1. Indústria de Plástico	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
4.1. Setor dos Compressores de ar comprimido	29
4.2. Setor da Oficina/Manutenção	31
4.3. Setor da Produção.....	33
4.4. Setor de Água Gelada	42
4.5. Setor de Moagem	43
4.6. Setor dos Painéis de Alimentação.....	46
4.7. Setor do Transformador da Tensão da Rede de Alimentação	47
4.8. Análise dos resultados obtidos	48
5. CONCLUSÃO.....	53
6. SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS.....	53
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
ANEXO A – NORMA REGULAMENTADORAS VIGENTES	56
ANEXO B – SUMÁRIO ATUAL DA NR 12	57
ANEXO C – PROJETO DE DETALHAMENTO DAS PROTEÇÕES	58

APÊNDICE A – INVENTÁRIO DAS MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS ANALISADOS NA INDÚSTRIA DE PLÁSTICO.....	62
APÊNDICE B – FICHAS TÉCNICA DE ADEQUAÇÃO DAS MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DA INDUSTRIA DE PLÁSTICO.....	63
APÊNDICE C – CÁLCULO DO HRN DAS MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DA INDUSTRIA DE PLÁSTICO	78
APÊNDICE D – PLANO DE AÇÃO DO PLANO DE ADEQUAÇÃO DAS MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DA INDUSTRIA DE PLÁSTICO	83

1. INTRODUÇÃO

A industrialização foi um dos passos mais significativos para a mudança da Manufatura, tarefa executada em máquina caseira ou manualmente, para a Maquinofatura, um sistema de elaboração de produtos para aquisição com base na utilização de máquinas acionadas por fontes de energias associadas à transformação físico-química.

Segundo Berenstein (2010) uma sequência de acontecimentos econômicos, políticos, sociais e técnicos que emergiu na Inglaterra no século XVIII foram o que desencadearam as origens do processo de industrialização, porém esse desenvolvimento chegou aos países do “terceiro mundo” aproximadamente no século XX.

O Brasil teve seu setor industrial iniciado entre final do século XIX e começo do século XX, estabelecido a fim de suprir suas necessidades de consumo, contudo, o avanço foi significativo e seu crescimento gerou mais infraestrutura, empregos e conseqüentemente uma melhora na economia brasileira (VAITKUNAS, 2017).

Em meados de 1970, foi percebido que, o aumento do setor fabril e de infraestrutura ocasionava uma crescente alta de acidentes, adoecimentos e/ou mortes nos ambientes laborais, devido as condições de insegurança. Com a finalidade de minimizar estes números alarmantes para a época criou-se, em 22 de dezembro de 1977, a Lei de número 6.514, relativa a segurança e medicina do trabalho, onde em seu Art. 200, delega ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) a confecção de normas complementares a lei, a fim de garantir a segurança e saúde em qualquer área empregatícia (CASA DO CONSTRUTOR, 2017).

Como a lei nº 6.514 modificou o Capítulo V, do Título II, parte referente a segurança e saúde no trabalho da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), sendo necessário que, a partir da data, suas alterações passassem pela regulamentação do Ministério do Trabalho. Associado as diversas portarias existentes, no intuito de prevenir acidentes, foi-se estudada e aprovada a ideia de implementar todas estas portarias em uma única portaria criando a Portaria nº 3.214 no dia 8 de Junho de 1978 abrangendo, na época, 28 Normas Regulamentadoras (REIMBERG,2016).

Atualmente são 37 Normas Regulamentadoras (NRs) vigentes, sendo 2 revogadas, onde abordam práticas e recomendações obrigatórias a fim de melhorar a

segurança e saúde no ambiente laboral. Dentre estas normas, tem-se a NR 12 e seus anexos que trata da segurança no trabalho em máquinas e equipamentos, onde suas diretrizes gerais estipulam condições mínimas para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho, desde a fase de projeto da máquina até o final da sua vida útil, no intuito de definir medidas de proteção para resguardar a saúde e a integridade física dos colaboradores, e por estes motivos, sua aplicação tem sido requisitada pelas empresas da Bahia com o objetivo de melhorar a segurança durante a interação e/ou manuseio da máquina por parte dos trabalhadores, atendendo aos requisitos legais estabelecidos pela legislação vigente no país (Ministério do Trabalho e Previdência, 2022).

Com a necessidade de adequação as diretrizes da NR 12 e seus anexos encontra-se a empresa do enfoque deste trabalho, uma indústria de plástico, localizada no município de Dias D'Ávila na Bahia que no ano de 2019 solicitou a avaliação das suas dependências com o intuito de implementar melhorias de segurança e saúde por meio de análises de riscos iminentes (ocorrência prestes a acontecer, ou seja, em vias de efetivação), bem como planos e projetos de adequações de suas máquinas e equipamentos, a fim de minimizar os riscos e aumentar a segurança da sua área de produção.

1.1. Justificativa

De acordo com Observatório de Saúde e Segurança no Trabalho, em 2021 na Bahia, foram registrados 14,3 mil notificações de acidentes de trabalho (Comunicação de Acidente de trabalho – CAT), sendo as três maiores cidades com registro Salvador, Feira de Santana e Camaçari. O observatório ainda revela um projeto denominado SmartLab IA como complemento da Campanha Nacional de Prevenção de Acidentes do Trabalho (CANPAT) que em 2022 tem o intuito estimular os temas de principais incidências em cada cidade, como por exemplo, em Salvador acontecem maiores ocorrências de fraturas decorrentes de quedas do mesmo nível, já Feira de Santana e Camaçari são maiores as ocorrências de acidentes envolvendo osteomuscular e tecido conjuntivo decorrentes de máquinas e equipamentos.

Visando a diminuição destas condições de riscos que o presente trabalho se justifica, pela necessidade de adequação das empresas às normas regulamentadoras (NR), em específico a NR-12 e seus anexos (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos) que especificam diretrizes técnicas, métodos fundamentais e medidas de proteções a fim de resguardar a saúde, integridade física e mental dos trabalhadores,

através da definição de requisitos mínimos para prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases do projeto e de utilização das máquinas e equipamentos (Ministério do Trabalho e Previdência, 2022).

1.2. Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo geral apresentar a análise de adequações e riscos relacionados a norma regulamentadora nº 12 encontrados em máquinas e equipamentos de uma indústria de plástico,

Para atingir o objetivo geral é necessário realizar alguns objetivos específicos como:

- Realização de visitas técnicas na empresa, com reuniões, levantamento e discussões das condições de riscos existentes e da melhor viabilidade operacional das soluções dos sistemas de proteções a serem projetados, com o envolvimento de todos em especial da segurança, produção e manutenção.
- Elaboração de fichas técnicas de adequação para minimizar os riscos presentes e melhorar a segurança na empresa em questão, para atendimento da legislação estabelecida por órgãos responsáveis.
- Avaliação dos contextos visando propor planos de adequação viáveis, bem como, a análise de riscos e cronogramas para adaptação da empresa as recomendações segundo a norma.

2. REFERENCIAL TÉORIO

2.1. Normas Regulamentadoras

Segundo Monteiro (2013), na década de 1920, o aumento das ocorrências de acidentes no trabalho revelou um crescente interesse por parte dos empresários, que utilizavam como embasamento das suas preventivas relacionadas a acidentes os modelos empregados em indústrias europeias e norte-americanas; e os operários, que buscavam melhorias de salários, condições de trabalho e redução dos turnos de trabalho nos quais eram submetidos. Contudo, apesar dos dois grupos terem o interesse na segurança, higiene e medicina do trabalho, as práticas e padronizações, em sua maioria, originavam-se das iniciativas empresariais.

Em 1941 foi criada a Associação Brasileira para Prevenção de Acidentes (ABPA), que tinha o objetivo de prevenir acidentes, contudo, foi observado que as medidas visavam o controle da classe operária, com menores custos de produção. Ainda que os acidentes sempre fossem presentes nos ambientes laborais, o Brasil somente idealizou a necessidade de uma instituição de pesquisa voltada ao tema, em 1952, após sediar o 2º Congresso Americano de Medicina do Trabalho. Já na década de 1960 houve o início da estabilização das instituições, começando pelas atividades da Subdivisão de Segurança e Higiene do Serviço Social das Indústrias (SESI), a fim de diminuir os índices de acidentes de trabalho, ocasionados pelo crescimento acelerado do setor industrial (MONTEIRO, 2013).

Em paralelo a criação do SESI, a Organização Internacional do Trabalho (OIT) tinha aprovado recomendações, a fim de resguardar o bem estar físico e mental dos trabalhadores. Como o governo do Brasil buscava a aprovação da sua candidatura a órgão regional da OIT, para obter auxílio financeiro, técnico e pessoal, um projeto concreto de instituição/fundação para consolidação das diretrizes de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho precisava ser construído (MONTEIRO, 2013).

Para Reimberg (2016), em 21 de outubro de 1966, foi criada a Lei nº 5.161 que permitiu a criação da Fundação Centro Nacional de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho (Fundacentro) com o enfoque de melhorar as condições de segurança e conseqüentemente a diminuição de ocorrências de acidentes no Brasil. A equipe técnica da fundação, relatou que a constituição Brasileira já possuía leis e portarias com definições de medidas preventivas para garantir a segurança e saúde dos trabalhadores, contudo essa quantidade de portarias trazia ambigüidades e dificuldades durante suas implementações, resultando no aumento dos acidentes. No ano de 1997, especificamente no dia 22 do mês de dezembro, foi-se criada a Lei de número 6.514 onde suas diretrizes causaram a reformulação do Capítulo V do Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), relacionado a segurança e medicina do trabalho, sendo necessário que as modificações, a partir da data, fossem regulamentadas pelo Ministério do Trabalho.

Com essa alteração da lei, surgiu a ideia de reunir todas as portarias referentes as preventivas sobre acidentes de trabalho em uma única Portaria de nº 3.214, de 8 de junho de 1978, e a partir desta legislação, foi possível a criação do conjunto de Normas Reguladoras ou Regulamentadoras (NRs), que estipulavam requisitos e condições de

segurança para os trabalhadores nos ambientes laborais, com o princípio de facilitar o entendimento das diretrizes de preventivas a acidentes e consequentemente ocasionasse a diminuição dos acidentes, adoecimentos e/ou mortes (REIMBERG, 2016).

Além da criação dos conjuntos de normas, segundo SNC (2013), essa Portaria de nº 3.214 definiu os riscos existentes no ambiente laboral e subdividiu-os em cinco tipos de classificação, sendo eles: risco físico, risco químico, risco biológico, risco ergonômico e risco de acidentes. Cada um destes grupos tem uma cor associada e as possíveis ocorrências que geram o risco, denominados agentes de riscos e podem ser vistos no Quadro 1.

Quadro 1 - Riscos Ambientais e seus Agentes de Riscos

GRUPO 1 VERDE	GRUPO 2 VERMELHO	GRUPO 3 MARROM	GRUPO 4 AMARELO	GRUPO 5 AZUL
Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos Biológicos	Riscos Ergonômicos	Riscos de Acidentes
Ruídos	Poeira	Vírus	Esforço físico intenso	Arranjo físico Inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamento sem proteção
Radiações ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Radiações não ionizantes	Neblinas	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Frio	Gases	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade
Calor	Vapores	Bacilos	Trabalho em turno noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
Premissas Anormais	Produtos químicos em geral		Jornadas de trabalho prolongadas	Armazenamento inadequado
Umidade			Monotonia e repetitividade	Animais peçonhentos
			Outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico	Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes

Fonte: Adaptado de SNC (2013).

A fim de atender todos os assuntos abordados no Capítulo V, Título II da Lei nº 6.514 e pela Portaria nº 3.214 e com o intuito de suprir os principais ambientes laborais que existiam na época, foram confeccionadas inicialmente 28 Normas Regulamentadoras. Para a criação destas diretrizes, quatro grupos de responsáveis técnicos participaram, sendo três divisões da Fundacentro: Medicina, Higiene, e Segurança do Trabalho; E uma divisão de auditores do Ministério do Trabalho (REIMBERG, 2016).

Em 1990 a reformulação e organização das normas passaram a serem discutidas por um formato tripartite, sendo a bancada do governo representada pela Fundacentro e pelo Ministério do Trabalho (REIMBERG, 2016).

Com a evolução dos ambientes trabalhistas associado às novas tecnologias de segurança e prevenção de acidentes, surgiu a necessidade de atualizar os conteúdos das diretrizes das Normas Regulamentadoras existentes, bem como adicionar novas, com a finalidade de atender as frentes de trabalho do contexto atual, ocasionando em uma quantidade total, até o presente momento, de 37 normas regulamentadoras (35 vigentes e 2 revogadas), observadas no Anexo A (SPACH, 2018).

2.2. Norma Regulamentadora nº 12

Para Reimberg (2016), a Norma Regulamentadora nº 12 (NR 12) criada a partir da portaria nº 3.214 foi inicialmente intitulada como Máquinas e Equipamentos, onde a confecção do seu conteúdo ficou a cargo da divisão de Segurança do Trabalho da Fundacentro que adotou como base normas internacionais vigentes na época. Apesar de algumas normas sofrerem alterações já no ano de 1979, a NR 12 teve alterações no ano seguinte, na qual uma das mudanças foi o nome da norma, que passou a ser: Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos.

Segundo o Ministério do Trabalho e Previdência (2022), a necessidade de alterações foi percebida pela Delegacia Regional do Trabalho de São Paulo (DRT/SP), onde observou-se que a incidência de acidentes graves voltados a utilização de prensas mecânicas, na cidade de São Paulo, apresentava-se intensa, acarretando em uma ação coletiva, visto que existia uma grande quantidade destas máquinas no setor fabril nacional. Com o objetivo de sanar esta ocorrência, foi criada uma subcomissão bipartite de caráter permanente, a partir da Convenção Coletiva Geral dos trabalhadores metalúrgicos de São Paulo, a fim de estudar sobre o assunto. Em paralelo a este fato,

foi percebida a necessidade de inserir diretrizes específicas ao manuseio seguro de motosserras, surgindo assim o primeiro anexo da norma.

As convenções coletivas geraram impacto importante no decorrer das mudanças relacionadas à segurança das máquinas, implementando medidas, como por exemplo: requisitos sobre segurança em máquinas injetoras de plástico; proteção em cilindros de massa; e em prensas mecânicas e hidráulicas, que foram formuladas por uma comissão tripartite. Nos anos seguintes mais estudos das condições de segurança acabaram sendo analisadas e conseqüentemente mais alterações na NR 12, bem como a criação de outros documentos que abordavam outras máquinas dos setores industriais. Essas modificações também geraram a criação de departamentos fiscais e de inspeção (Ministério do Trabalho e Previdência 2022).

Após todos os avanços consolidados durante os anos, percebeu-se a necessidade de reformular a Norma Regulamentadora nº 12, para isso foi criado o Grupo Tripartite de Trabalho (GTT) que confeccionou a revisão do novo texto, a partir das sugestões observadas pela sociedade e, em setembro de 2010, a Comissão Tripartite Paritária Permanente (CTPP) aprovou as alterações, em reunião ordinária, pela forma de consenso. Sendo publicada, em 17 de dezembro de 2010, pela Portaria SIT (Secretaria de Inspeção do Trabalho) nº 197 (Ministério do Trabalho e Previdência 2022).

Essa portaria além de modificar os requisitos mínimos de segurança e saúde para a prevenção de acidentes e os princípios fundamentais e técnicos da norma, criou a Comissão Nacional Tripartite Temática – CNTT da NR 12 (CNTT/NR 12), que visava fiscalizar a aplicação da reformulada NR 12. Essa nova versão contou com 19 tópicos, além de 11 Anexos que traziam informações complementares para auxiliar a execução dos itens, bem como, a definição de diretrizes típicas para determinados tipos de máquinas e equipamentos (Ministério do Trabalho e Previdência, 2022).

Após essa grande reformulação, a Norma Regulamentadora nº 12 ainda passou por mais portarias, chegando a um total de vinte e uma atualizações, sendo a Portaria MTP (Ministério do Trabalho e Previdência) n.º 806, de 13 de abril de 2022 mais recente. Contudo, foi na Portaria SEPRT (Secretaria Especial de Previdência e Trabalho) n.º 916, de 30 de julho de 2019 (atualização dezoito) que seu texto foi modificado substancialmente, com o intuito de reorganizar seus títulos para melhor entendimento e

implementação, sendo seu sumário atual observado no Anexo B (Ministério do Trabalho e Previdência, 2022).

Vale ressaltar que, segundo Frasão *et al.* (2021), a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) criou normas técnicas brasileiras chamadas de NBRs, de caráter menos técnico se comparado a NR 12, que visava auxiliar a mesma com instruções simples de como realizar as padronizações de segurança no trabalho com máquinas e equipamentos, como por exemplo as NBRs: 13.928, 13.929, 14.152, 14.153 e 14.154.

Segundo Tüv Rheinland (2022), a responsabilidade de fiscalização do atendimento das diretrizes das normas associadas aos equipamentos de uma indústria é da Secretaria de Inspeção do Trabalho, órgão associado ao Ministério da Economia, que pode exigir que os equipamentos estejam em conformidade com suas respectivas NRs.

A confecção dos laudos de adequação relacionados a NR-12 tem que ser efetuada por profissionais legalmente habilitados, onde deve-se realizar: o estudo das máquinas e equipamentos, fazer um levantamento das NRs e NBRs associadas para implementação dos seus escopos, avaliação dos documentos técnicos que a empresa possui, a inspeção e apreciação dos riscos dos sistemas analisados para sanar as não conformidades e posteriormente atestar, em forma de laudo técnico, que as máquinas em questão estão em conformidade (TÜV RHEINLAND, 2022).

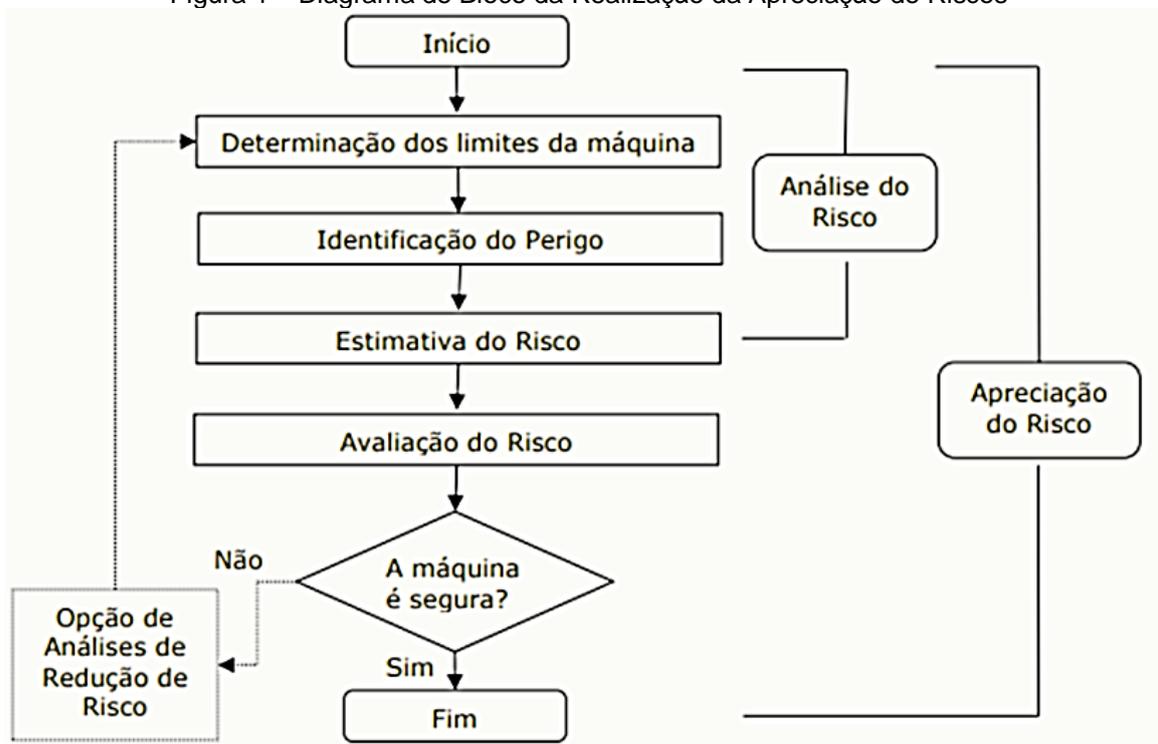
2.3. Apreciação de Riscos

De acordo com Silva e Souza (2011), na atualização textual, realizada em 2010, na Norma Regulamentadora nº 12, exigiu em suas diretrizes a implementação de Análise de Riscos das máquinas e equipamentos, considerando todo o decorrer de sua vida útil, incluindo também a fase de projeto, visto que, um acidente inicia-se antes mesmo da implementação na empresa e/ou no processo industrial, pois fatores como: disposição da máquina no ambiente laboral, a máquina a ser colocada e suas proteções, já interferem na probabilidade dos riscos de ocorrência de acidentes.

A probabilidade de um risco iminente surge dos perigos associados aos equipamentos analisados, logo para realizar a apreciação dos riscos é necessário identificar os possíveis perigos existentes e posteriormente avaliar os riscos e limitações presentes. Essa avaliação tem como embasamento critérios definidos por métodos

quantitativos e qualitativos a fim de garantir a segurança da máquina, onde sua estrutura pode ser observada na Figura 1 (SILVA; SOUZA, 2011).

Figura 1 – Diagrama de Bloco da Realização da Avaliação de Riscos

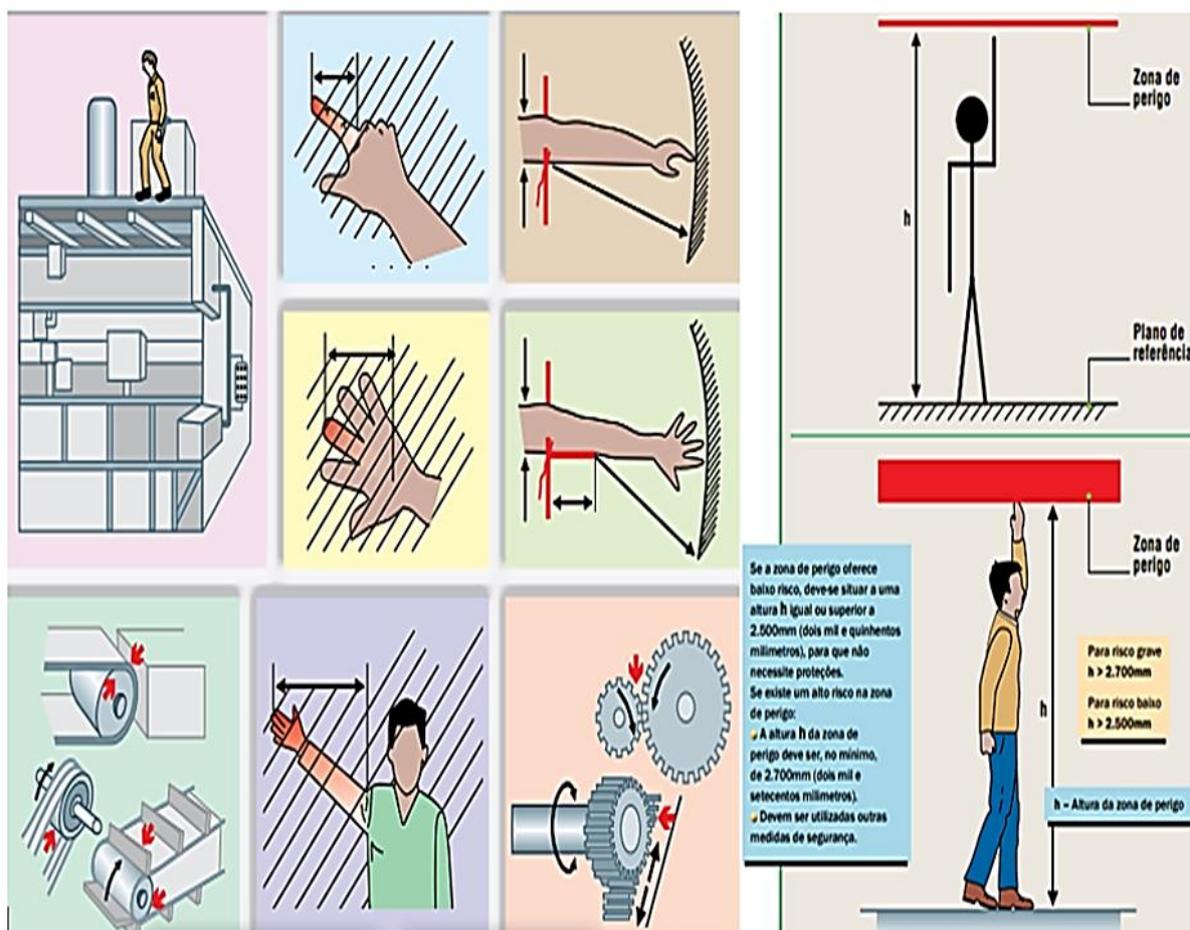


Fonte: Silva e Souza (2011).

Caso durante a Avaliação de Riscos for constatado que, por algum motivo, a máquina e/ou equipamento analisado não esteja seguro, é fundamental realizar uma Análise de Redução do Risco, a fim de sugerir a implementação de mecanismos de segurança que diminuam a probabilidade dos riscos encontrados durante a avaliação e após efetua-se uma nova apreciação para constatar os riscos associados (SILVA; SOUZA, 2011).

Segundo a FIRJAN 2012, além das proteções fixas e/ou móveis dos sistemas analisados, as distâncias mínimas de segurança da zona de perigo devem ser consideradas, visto que a maioria dos riscos considerados como mecânicos podem ser eliminados com esta ação. Alguns exemplos destes riscos são vistos na Figura 2.

Figura 2 – Riscos mecânicos associados a zona de perigo



Fonte: Firjan (2012).

Silva e Souza (2011) ainda afirmam que, os métodos utilizados para avaliação dos riscos existentes tem a finalidade de definir diretrizes que facilitem a averiguação e podem ser categorizados como: métodos quantitativos ou qualitativos. Os métodos qualitativos são para situações mais simples, onde o risco seja perceptível e classificável sem uma análise mais aprofundada, contudo, as desvantagens deste método é deixar brechas para desvios de interpretações e consequentemente erros de avaliação dos riscos.

Já os métodos quantitativos são empregados em situações de elevado risco e maiores complexidades, visto que sua função é analisar as condições de riscos e transforma-las em estimativas numéricas e a partir disto justificar as classificações bem como o custo e a necessidade de intervenção com ações preventivas. Contudo, por ser uma análise complexa e subjetiva também está sujeito a erros de interpretação quanto a classificação do risco (SILVA; SOUZA, 2011).

2.3.1. Método HRN (Hazard Rating Number)

Dentre os métodos de estimativa de riscos caracterizados como quantitativos, encontra-se o Método HRN, abreviação para (Hazard Rating Number), que em tradução livre significa: Número de Avaliação de Perigo, sendo este um dos mais utilizados pelo setor de análises. Seus parâmetros consideram as possíveis lesões, a exposição e a probabilidade do grupo de indivíduos envolvidos na atividade para estimar uma gravidade do dano e conseqüentemente os riscos das máquinas (NICLOTTI, 2018).

Segundo Guttman (2021), a avaliação dos riscos depende de uma análise inicial das máquinas com apontamento das situações de riscos/perigos, geradas a partir das não conformidades encontradas e cada tópico deve ser analisado individualmente para obter-se o risco quantificado que essa ocorrência pode provocar. Essa análise de classificação de riscos é obtida a partir da multiplicação de quatro fatores, sendo eles: a probabilidade de ocorrência do acidente (PO); a frequência de exposição ao risco (FE); o grau de severidade que este dano pode causar (DPL); e o número de pessoas que são expostas as situações de Risco (NP). Cada um destes parâmetro tem suas classificações associadas a números e circunstâncias, a fim de auxiliar na quantificação da Avaliação de Perigo e podem ser vistas nas Tabelas: 1, 2, 3 e 4.

Tabela 1 - Probabilidade de Ocorrência (PO)

Probabilidade de Ocorrência	Observações	(PO)
Quase impossível	Pode ocorrer em circunstância extrema	0,033
Altamente improvável	Mas pode ocorrer	1
Improvável	Embora concebível	1,5
Possível	Mas não usual	2
Alguma chance	Pode acontecer	5
Provável	Sem surpresas	8
Muito provável	Esperado	10
Certeza	Sem dúvida	15

Fonte: Adaptado do Método HRN (2022).

Tabela 2 - Frequência de exposição (FE)

Frequência da exposição	Observações	(FE)
Anualmente	1/ano	0,5
Mensalmente	1/mês	1
Semanalmente	1/semana	1,5
Diariamente	1/dia	2
Em termos de hora	1/hora	4
Constantemente	Sempre	5

Fonte: Adaptado do Método HRN (2022).

Tabela 3 - Grau da possível lesão (DPL)

Grau da possível lesão	(DPL)
Arranhão / Escoriação	0,1
Dilaceração / corte / enfermidade leve	0,5
Fratura leve de ossos – dedos das mãos / dedos dos pés	1
Fratura grave de ossos – mão / braço / perna	2
Perda de 1 ou de 2 dedos das mãos / dedos dos pés	4
Amputação de perna / mão, perda parcial da audição ou visão	8
Amputação de 2 pernas ou mãos, perda parcial da audição ou visão em ambos os ouvidos ou olhos	10
Enfermidade permanente ou crítica	12
Fatalidade	15

Fonte: Adaptado do Método HRN (2022).

Tabela 4 - Número de pessoas expostas (NP)

Número de pessoas sob risco	(NP)
1 – 2 pessoas	1
3 – 7 pessoas	2
8 – 15 pessoas	4
16 – 50 pessoas	8
Mais do que 50 pessoas	12

Fonte: Adaptado do Método HRN (2022).

Logo a multiplicação destes critérios acima formam a avaliação dos riscos pelo método HRN ($HRN = LO \times FE \times DPL \times NP$), e as possíveis ações a partir do nível encontrado podem ser vistas na Tabela 5 (Guttman, 2021).

Tabela 5 - Método do HRN

HRN	De	Até	Risco
0 – 1	–	1	Raro
1 – 5	1	5	Baixo
5 – 50	5	50	Atenção
50 – 100	50	100	Significativo
100 – 500	100	500	Alto
> 500	500	99.999.999	Extremo

Fonte: Adaptado do Método HRN (2022).

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para confecção deste trabalho foi o estudo de caso que, segundo Gonzaga (2021), é um método de investigação empírica a partir do estudo dos acontecimentos nas situações cotidianas, onde considerou uma análise detalhada do projeto a partir de um plano de adequações dos sistemas de proteções das máquinas e equipamentos realizados na empresa solicitante, com posterior verificação do referencial teórico com base nas Normas Regulamentadoras e as Normas Técnicas Brasileiras (NBRs) vigentes, bem como a demonstração das ferramentas necessárias utilizadas durante o processo de elaboração do plano.

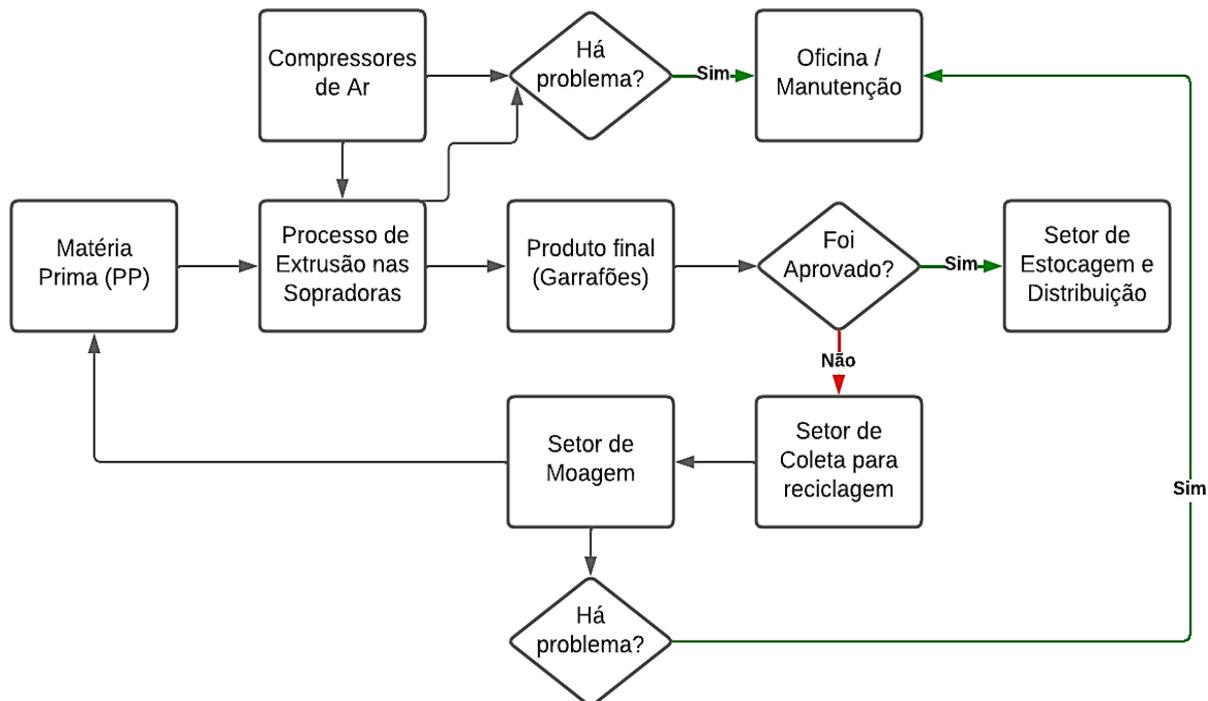
3.1. Indústria de Plástico

Localizada no município de Dias D'Ávila, esta indústria tem como principal atividade a confecção de garrafões de polipropileno (PP) de 20 litros para água, utilizando matéria prima nova e reciclada nos seus produtos, onde o fluxograma básico do processo, o esquemático da distribuição elétrica e o layout do processo da produção é conforme Figura 3, Figura 4 e Figura 5 respectivamente.

Foram realizadas duas visitas técnicas presenciais unidade da empresa, nas datas de 04 e 07 de novembro de 2019, para coleta de dados essenciais e confecção de um plano de adequação das proteções de máquinas e equipamentos, conforme norma regulamentadora nº 12 considerando os riscos mecânicos, tendo como embasamento

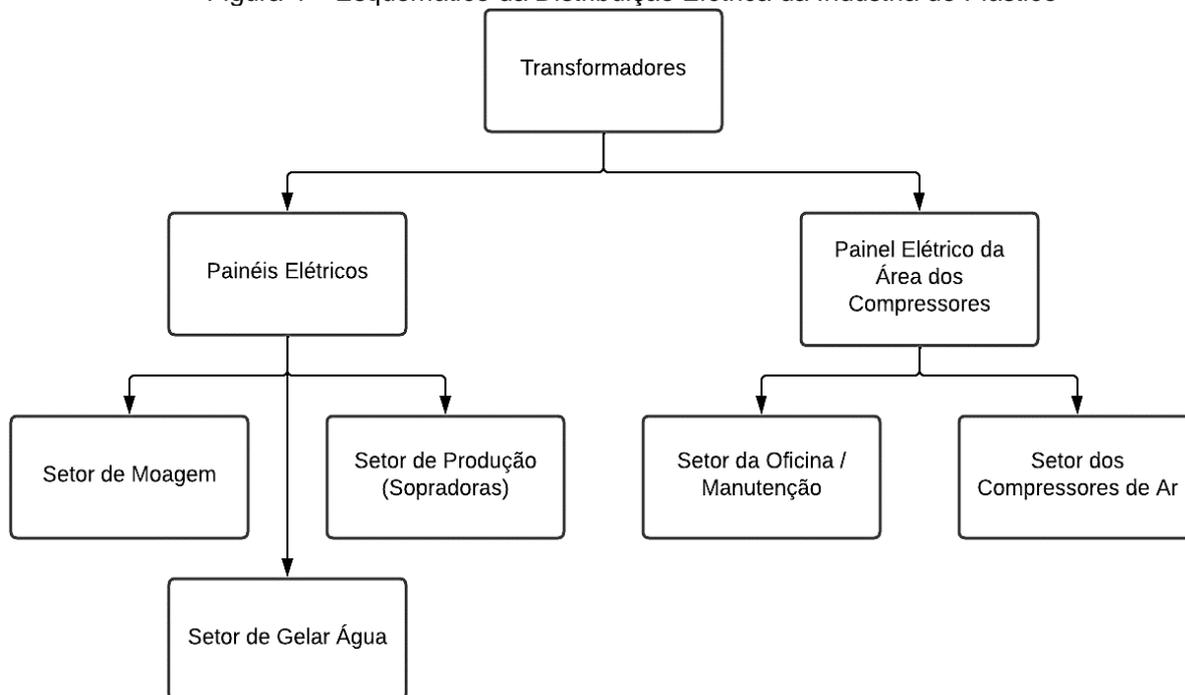
teórico as: NR 12; NR 10; NBR NM 213-1; NBR ISO 12100:2013; NBR ISO 14121; e NBR 14153.

Figura 3 – Fluxograma do Processo da Produção da Indústria de Plástico



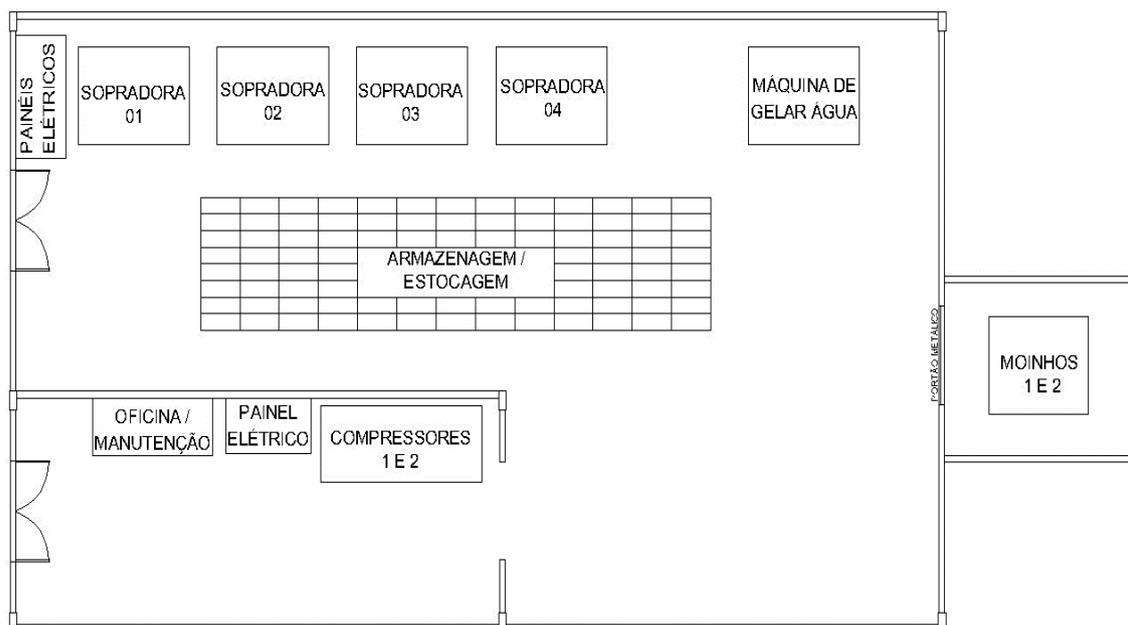
Fonte: Autora (2022).

Figura 4 – Esquemático da Distribuição Elétrica da Indústria de Plástico



Fonte: Autora (2022).

Figura 5 - Layout do processo da produção



Fonte: Autora (2022).

As ferramentas utilizadas para análise desta empresa foram: análise visual abordando os registros fotográficos e escritos das não conformidades evidenciadas; planilha contendo o inventário das máquinas e equipamentos com as principais informações coletadas a partir das visitas e diálogos com os colaboradores; tabelas denominadas fichas técnicas de adequação com informações descritas nas máquinas, registros das não conformidades, seus riscos e as adequações observadas, conforme exemplo da Figura 7; planilhas contendo análise e cálculo de riscos pelo método do HRN; e por fim planilha contendo plano de ação e cronograma para adequação dos sistemas e diminuição dos riscos considerando as atividades de não conformidade com implementação previstas para um período de um ano, conforme classificação de risco.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base nos dados obtidos a partir da empresa e nas visitas técnicas, através dos registros fotográficos e escritos, foi possível realizar um levantamento do inventário (Apêndice A) das dez máquinas e equipamentos presentes que estavam distribuídos por cinco setores na planta industrial.

4.1. Setor dos Compressores de ar comprimido

Neste setor encontrou-se dois compressores de ar comprimido do tipo parafuso de marcas distintas (Compressor 01 da Schulz de capacidade 15HP/7.5bar, 200L/59pcm e o Compressor 02 da CHIGAGO PNEUMATIC de capacidade 15CV/10bar, 265L/51pcm, ambos fabricados no ano de 2009), onde sua área precisava de limpeza e demarcação do piso visto que existiam materiais não pertencentes ao setor, além disso o painel que alimentava os mesmos necessitava de encaminhamento dos cabos elétricos, fechamento e sinalização. Outro fator observado foi que o compressor do tipo Schulz tinha que ser reposto a tampa lateral de proteção das polias/correias. Os principais registros fotográficos deste setor podem ser observados na Figura 6.

Figura 6 – Principais Registros do Setor Compressores de Ar Comprimido da Indústria de Plástico



(a) Área dos Compressores



(b) Compressor 01



(c) Painel Elétrico

Fonte: Autora (2019).

Foi observado que o compressor 01 da Schulz, devido à falta da tampa de proteção das polias/correias ocasionava a possibilidade de risco de acidente, caso houvesse contato com a zona de perigo, por agarramento, puxamento, esmagamento e

seccionamento do membros, situação que necessita de atenção. O segundo risco presente nas duas máquinas foi o de choque elétrico ocasionado pelo cabeamento do painel elétrico que impedia o fechamento do mesmo, considerando que nenhum cabo estava em situação de exposição e a quantidade de pessoas que teriam acesso ao local era pequeno, este risco pode ser considerado baixo.

Os riscos avaliados conforme cálculo do HRN podem ser observados na Tabela 6 e a ficha técnica de adequação pode ser vista na Figura 7.

Figura 7 – Ficha Técnica de Adequação 01 da Indústria de Plástico – Compressor de Ar 01

MAQUINA / EQUIPAMENTO: COMPRESSOR DE AR COMPRIMIDO 01	FICHAS TÉCNICAS DE ADEQUAÇÃO					
	FICHA 01		SETOR – COMPRESSORES DE AR COMPRIMIDO			
	TIPO	MARCA	QUANT.	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDADE	ORIGEM
	PARAFUSO	SCHULZ	1	2009	15HP/7.5bar 200L/59pcm	BRASIL
	Análise dos Riscos					
	<p>B- Risco de choque elétrico. Item 12.18; C- Risco de agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido à possibilidade de contato com a zona de perigo. Item 12.47;</p>					
Medidas de Adequação						
<p>A- Demarcar piso da área dos compressores (atendimento ao item 12.6, arranjo físico), com retirada de material (pallets); B- Adequar painel elétrico com reencaminhamento do cabeamento elétrico e fechamento da porta / sinalização de segurança (atendimento ao item 12.18, segurança em quadros de energia); C- Repor tampa lateral de proteção das polias/correias (atendimento ao item 12.47, sistemas de segurança);</p>						

Fonte: Autora (2019).

Tabela 6 – Cálculo do HRN no Setor de Compressores de Ar da Indústria de Plástico

Ficha	Tipo de risco	PO	FE	GPL	NP	HRN	Classificação de risco
Ficha 01 - Compressor de ar comprimido 01	Risco de Choque elétrico.	5	2,5	0,1	1	1,25	Baixo
	Risco de agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido à possibilidade de contato com a zona de perigo.	8	2,5	2	1	40	Atenção
Ficha 02 – Compressor de ar comprimido 02	Risco de Choque elétrico	5	2,5	0,1	1	1,25	Baixo

Fonte: Autora (2022).

4.2. Setor da Oficina/Manutenção

Neste setor foi observado que possuía apenas uma furadeira do tipo de bancada da marca CHIAPERINI FERRAMENTAS com capacidade de 1100W, onde sua área precisava de demarcação no piso e por ser o mesmo painel elétrico do setor anterior, encaminhamento dos cabos elétricos, fechamento e sinalização teria que ser ajustado. Além disso, as proteções da furadeira que são recomendadas pela NR 12 não estavam presentes durante a avaliação, logo solicitou-se a adequação. A ficha técnica de adequação pode ser observada na Figura 8.

Figura 8 – Ficha Técnica de Adequação 03 da indústria de Plástico – Furadeira

MÁQUINA / EQUIPAMENTO: FURADEIRA	FICHAS TÉCNICAS DE ADEQUAÇÃO					
	FICHA 03		SETOR – OFICINA/MANUTENÇÃO			
	TIPO	MARCA	QUANT.	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDADE	ORIGEM
	BANCADA	CHIAPERINI FERRAMENTAS	1	NI	1100 W	BRASIL
	Análise dos Riscos					
B- Risco de choque elétrico. Item 12.18 ; C- Risco de choque mecânico, enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento devido à possibilidade de contato com a zona de perigo. Itens 12.47						
Medidas de Adequação						
A- Demarcar piso da área da máquina (atendimento ao item 12.6, arranjo físico); B- Adequar painel elétrico com reencaminhamento do cabeamento elétrico e fechamento da porta / sinalização de segurança (atendimento ao item 12.18, segurança em quadros de energia); C- Adequar proteção da máquina furadeira, conforme modelo/ilustração recomendada pela NR12 (atendimento ao item 12.49, proteções de segurança);						
						

Fonte: Autora (2019).

Neste setor o risco de choque elétrico é baixo como especificado no setor anterior, visto que se trata do mesmo painel elétrico e o segundo risco presente está associado a falta de proteções da furadeira que, em caso de contato com a zona de perigo, tem a possibilidade de ocasionar choque mecânico, enrolamento, agarramento, puxamento e esmagamento, sendo uma situação que necessita de atenção. Os riscos foram avaliados conforme cálculo do HRN e podem ser observados na Tabela 7.

Tabela 7 – Cálculo do HRN no Setor de Oficina/Manutenção da Indústria de Plástico

Ficha	Tipo de risco	PO	FE	GPL	NP	HRN	Classificação de risco
Ficha 03 – Furadeira	Risco de Choque elétrico.	5	2,5	0,1	1	1,25	Baixo
	Risco de choque mecânico, enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento devido à possibilidade de contato com a zona de perigo.	8	2,5	0,5	1	10	Atenção

Fonte: Autora (2022).

4.3. Setor da Produção

Na produção encontram-se as quatro sopradoras de termoplástico da marca PAVAN ZANETTI com anos de fabricação distintos, sendo a mais recente datando-se do ano de 2013, que são responsáveis pela fabricação dos garrafões de água de capacidade de 20 Litros. As máquinas em questão foram as que mais precisaram de adequações para esta empresa, incluindo projetos de detalhamento de adequação das proteções.

A Sopradora de Termoplástico 01 da marca PAVAN ZANETTI foi fabricada no ano de 2013, sendo a mais nova do setor e foi observada a necessidade de: demarcação no piso das áreas de circulação e das sopradoras; fechamento do painel elétrico e sinalização de segurança; recompor a proteção lateral que veio na mesma na área de descarga; recompor as proteções e encaminhamento dos cabos do ventilador disponível ao funcionário.

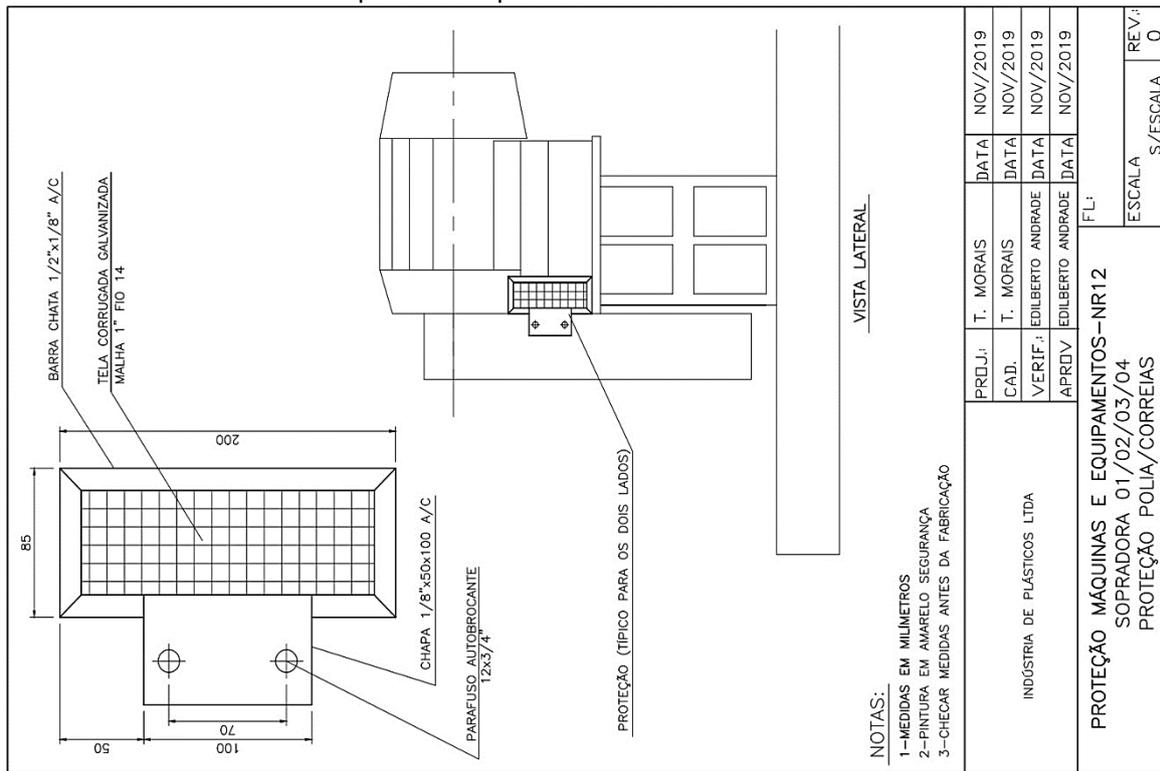
Além disso, como o acesso ao piso da extrusora (parte superior) estava conforme, com escada, plataforma e guarda corpo, foi possível observar que possuía uma mangueira de alimentação de resina obstruindo o acesso/escada, sendo recomendada a fixação da mesma; os cabos de alimentação da válvula de descarga da moega x extrusora necessitavam de encaminhamento; e as polias/correias e ponta de eixo da extrusora precisavam de adequação (conforme projeto da Figura 10). A ficha técnica de adequação desta máquina pode ser vista na Figura 9.

Figura 9 – Ficha Técnica de Adequação 04 da Indústria de Plástico – Sopradora para Termoplástico 01

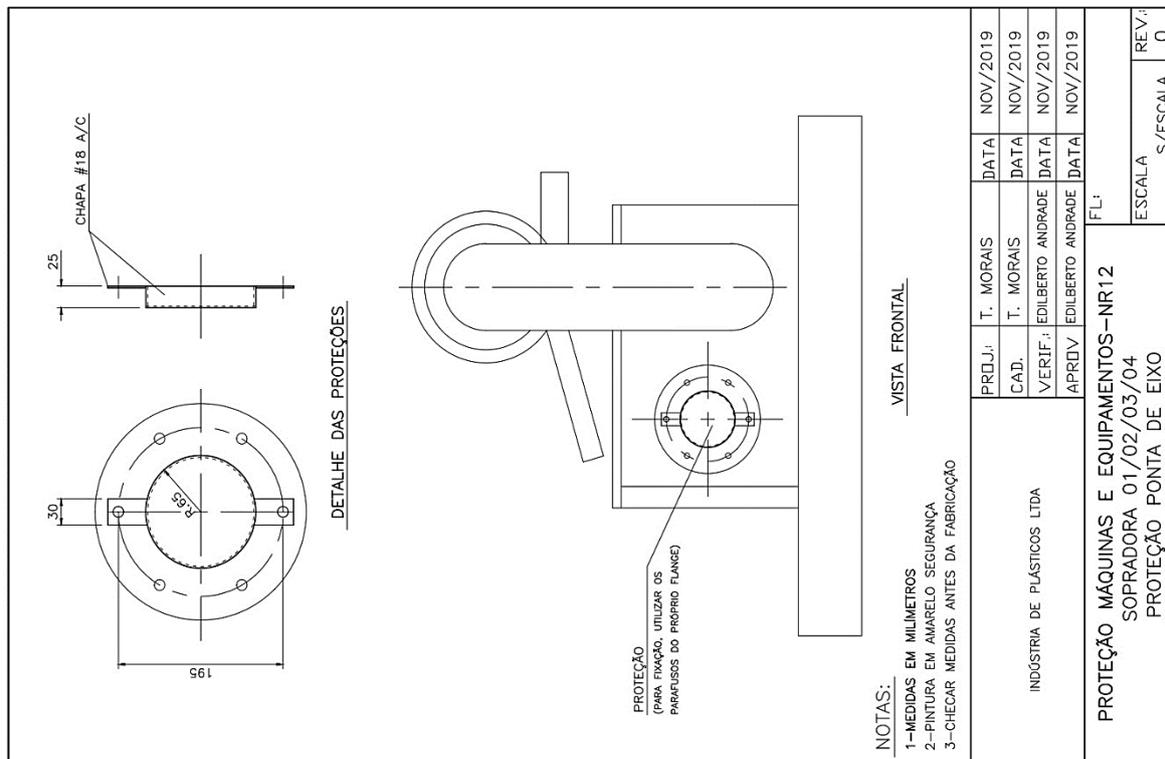
MÁQUINA / EQUIPAMENTO – SOPRADORA PARA TERMOPLÁSTICO 01		FICHAS TÉCNICAS DE ADEQUAÇÃO				
		FICHA 04		SETOR – PRODUÇÃO		
TIPO	MARCA	QUANT.	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDADE	ORIGEM	
HDL	PAVAN ZANETTI	1	2013	20L	BRASIL	
Análise dos Riscos						
B- Risco de Queda. Item 12.64 (Acesso seguro)						
C, D, G- Risco de choque elétrico. Item 12.18;						
D, F- Risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido à possibilidade de contato com a zona de perigo. Item 12.47;						
E- Zona de risco. Item 12.64 (Acesso seguro);						
Medidas de Adequação						
A- Demarcar piso das áreas de circulação e das sopradoras (atendimento ao item 12.6, arranjo físico);						
B- Fixar no guarda corpo a mangueira de alimentação de resina, liberando acesso/escada (atendimento ao item 12.68c, acesso inadequado);						
C- Adequar fechamento da porta do painel elétrico/sinalização de segurança (atendimento ao item 12.18, segurança em quadros de energia);						
D- Recompôr proteções do ventilador (motor e ventoinha), conforme modelo/ilustração, com adequação do encaminhamento dos cabos de alimentação (atendendo ao item 12.17, condutores de alimentação);						
E- Recompôr proteção acesso lateral área de descarga, conforme modelo/ilustração (atendimento ao item 12.49, sistemas de segurança);						
F- Adequar proteções polias/correias e ponta de eixo da extrusora, conforme projeto (atendendo ao item 12.47, sistemas de segurança);						
G- Adequar encaminhamento do cabo de alimentação da válvula de descarga da moega x extrusora (atendendo ao item 12.17, condutores).						

Fonte: Autora (2019).

Figura 10 – Projeto de detalhamento das Polias/Correias e Ponta de Eixo das extrusoras das Sopradoras para Termoplástico da Indústria de Plástico



(a) Projeto de detalhamento das Polias/Correias



(b) Projeto de detalhamento da Ponta de Eixo

Fonte: Técnico Projetista José Teodomiro Morais da Cruz (2019).

As possibilidades de risco caso ocorra o contato com a zona de perigo desta máquina são: o risco de queda devido a obstrução da escada/acesso; risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros presentes no ventilador, polias/correias e ponta de eixo; zona de risco ocasionado pela retirada da proteção lateral do setor de descarga; e risco de choque elétrico devido a inadequação do cabeamento do ventilador e de alimentação da válvula de descarga da moega x extrusora, sendo a classificação quanto ao grau de risco, conforme cálculo do HRN, visto na Tabela 8.

Tabela 8 – Cálculo do HRN da Sopradora para Termoplástico 01 da Indústria de Plástico

Ficha	Tipo de risco	PO	FE	GPL	NP	HRN	Classificação de risco
Ficha 04 - Sopradora para termoplástico 01	Risco de queda	10	4	2	1	80	Significativo
	Risco de Choque elétrico.	5	2,5	0,1	1	1,25	Baixo
	Risco de choque mecânico, enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento devido à possibilidade de contato com a zona de perigo.	8	2,5	1	1	20	Atenção

Fonte: Autora (2022).

A Sopradora de Termoplástico 02 da marca PAVAN ZANETTI foi fabricada no ano de 2010, onde foi observado a necessidade de demarcar o piso da área da sopradora e recompor as proteções (motor e ventoinha) com encaminhamento do cabos do ventilador disponível ao funcionário. Como não possuía acesso ao piso da extrusora (parte superior da máquina), foi recomendada a adequação conforme projeto de detalhamento contendo escada de marinho/extensão de plataforma e guarda corpo (Figura 12).

Apesar de não ter acesso adequado, ainda foi verificado as proteções das polias/correias e ponta de eixo (conforme projeto da Figura 10) da extrusora e o encaminhamento do cabo de alimentação da válvula de descarga da moega x extrusora e constatado que necessitava de adequação. A ficha técnica de adequação desta máquina pode ser vista na Figura 11.

Figura 11 – Ficha Técnica de Adequação 05 da Indústria de Plástico – Sopradora para Termoplástico 02

MAQUINA / EQUIPAMENTO – SOPRADORA PARA TERMOPLASTICO 02		FICHAS TECNICAS DE ADEQUAÇÃO					
		FICHA 05		SETOR – PRODUÇÃO			
		TIPO	MARCA	QUANT.	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDADE	ORIGEM
		HDL	PAVAN ZANETTI	1	2010	20L	BRASIL
Análise dos Riscos							
B, C- Risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido à possibilidade de contato com a zona de perigo. Item 12.47; B, D- Risco de choque elétrico. Item 12.17 E- Acesso inadequado e Risco de queda. Item 12.64 e 12.68.							
Medidas de Adequação							
A- Demarcar piso da área da sopradora (atendimento ao item 12.6, arranjo físico); B- Recompôr proteções do ventilador (motor e ventoinha), conforme modelo/ilustração, com adequação do encaminhamento dos cabos de alimentação (atendendo ao item 12.17, condutores de alimentação); C- Adequar proteções polias/correias e ponta de eixo da extrusora conforme projeto (atendendo ao item 12.47, sistemas de segurança); D- Adequar encaminhamento do cabo de alimentação da válvula de descarga da moega x extrusora (atendendo ao item 12.17, condutores); E- Adequar acesso ao piso da extrusora com escada de marinheiro/extensão de plataforma e guarda corpo, conforme projeto (atendimento aos itens 12.64, 12.66 e 12.68, meios de acesso permanente).							

Fonte: Autora (2019).

Figura 12 – Projeto de detalhamento do Acesso da Plataforma extrusora da Sopradora para Termoplástico 02 da Indústria de Plástico

NOTAS:
 1- MEDIDAS EM MILIMETROS
 2- PINTURA EM AMARELO SEGURANÇA
 3- CHECAR MEDIDAS ANTES DA FABRICAÇÃO

INDÚSTRIA DE PLÁSTICOS LTDA	PROJ.:	T. MORAIS	DATA:	NOV/2019
	CAD.:	T. MORAIS	DATA:	NOV/2019
	VERIF.:	EDILBERTO ANDRADE	DATA:	NOV/2019
	APROV.:	EDILBERTO ANDRADE	DATA:	NOV/2019

PROTEÇÃO MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS-NR12 SOPRADORAS 02/03/04 ACESSO PLATAFORMA EXTRUSORA	FL:	ESCALA	REV.:
		1/20	0

Fonte: Técnico Projetista José Teodomiro Morais da Cruz (2019).

As possibilidades de risco caso ocorra o contato com a zona de perigo desta máquina são: risco de queda devido ao acesso inadequado a extrusora; risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros presentes no: ventilador, polias/correias e ponta de eixo; e risco de choque elétrico devido a inadequação do cabeamento do ventilador e de alimentação da válvula de descarga da moega x extrusora, sendo a classificação quanto ao grau de risco conforme cálculo do HRN, visto na Tabela 9.

Tabela 9 – Cálculo do HRN da Sopradora para Termoplástico 02 da Indústria de Plástico

Ficha	Tipo de risco	PO	FE	GPL	NP	HRN	Classificação de risco
Ficha 05 - Sopradora para termoplástico 02	Risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido à possibilidade de contato com a zona de perigo.	8	5	2	1	80	Significativo
	Risco de Choque elétrico.	5	2,5	0,1	1	1,25	Baixo
	Acesso inadequado e Risco de queda.	10	4	2	1	80	Significativo

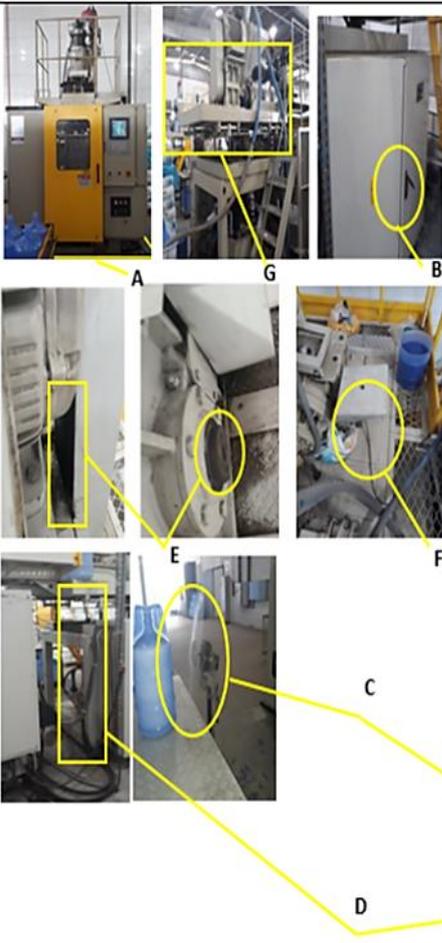
Fonte: Autora (2022).

A Sopradora para Termoplástico 03 da marca PAVAN ZANETTI foi fabricada no ano de 2009, sendo necessárias as seguintes adequações: demarcação no piso da área da sopradora; fechamento do painel elétrico e sinalização de segurança; recompor a proteção lateral que veio na mesma, na área de descarga; recompor as proteções e encaminhamento do cabos do ventilador disponível ao funcionário.

Já na parte superior da máquina, existia escada de acesso, contudo a mesma precisava de melhorias, incluindo a implementação de plataforma e guarda corpo (adequação conforme projeto da Figura 12), além disso, verificou-se a necessidade de instalação das proteções das polias/correias e ponta de eixo (conforme projeto da Figura 10) da extrusora e o encaminhamento do cabo de alimentação da válvula de descarga

da moega x extrusora. A ficha técnica de adequação desta máquina pode ser vista na Figura 13.

Figura 13 – Ficha Técnica de Adequação 06 da Indústria de Plástico – Sopradora para Termoplástico 03

MÁQUINA / EQUIPAMENTO – SOPRADORA PARA TERMOPLÁSTICO 03		FICHAS TÉCNICAS DE ADEQUAÇÃO					
		FICHA 06		SETOR – PRODUÇÃO			
		TIPO	MARCA	QUANT.	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDADE	ORIGEM
		HDL	PAVAN ZANETTI	1	2009	20L	BRASIL
Análise dos Riscos							
B, C, F- Risco de choque elétrico. Item 12.18; C, E- Risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido a possibilidade de contato com a zona de perigo. Item 12.47; D- Zona de risco. Item 12.64 (Acesso seguro); G- Acesso inadequado e Risco de queda. Item 12.64 e 12.68.							
Medidas de Adequação							
A- Demarcar piso da área da sopradora (atendimento ao item 12.6, arranjo físico); B- Adequar fechamento da porta do painel elétrico/sinalização de segurança (atendimento ao item 12.18, segurança em quadros de energia); C- Recompôr proteções do ventilador (motor e ventoinha), conforme modelo/ilustração, com adequação do encaminhamento dos cabos de alimentação (atendendo ao item 12.17, condutores de alimentação); D- Recompôr proteção acesso lateral área de descarga, conforme modelo/ilustração (atendimento ao item 12.49, sistemas de segurança); E- Adequar proteções polias/correias e ponta de eixo da extrusora conforme projeto (atendendo ao item 12.47, sistemas de segurança); F- Adequar encaminhamento do cabo de alimentação da válvula de descarga da moega x extrusora (atendendo ao item 12.17, condutores de alimentação); G- Adequar acesso ao piso da extrusora com escada de marinheiro/extensão de plataforma e guarda corpo, conforme projeto (atendimento aos itens 12.64, 12.66 e 12.68, meios de acesso permanente).							
							

Fonte: Autora (2019).

As possibilidades de risco caso ocorra o contato com a zona de perigo desta máquina são: risco de queda devido ao acesso inadequado a extrusora; risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros presentes no: ventilador, polias/correias e ponta de eixo; risco de choque elétrico devido a inadequação dos cabeamento do ventilador e de alimentação da válvula de descarga da moega x extrusora associado ao painel elétrico sem o fechamento/sinalização adequado; e zona de risco ocasionado pela retirada da proteção lateral do setor de descarga, sendo a classificação quanto ao grau de severidade, conforme cálculo do HRN, visto na Tabela 10.

Tabela 10 – Cálculo do HRN da Sopradora para Termoplástico 03 da Indústria de Plástico

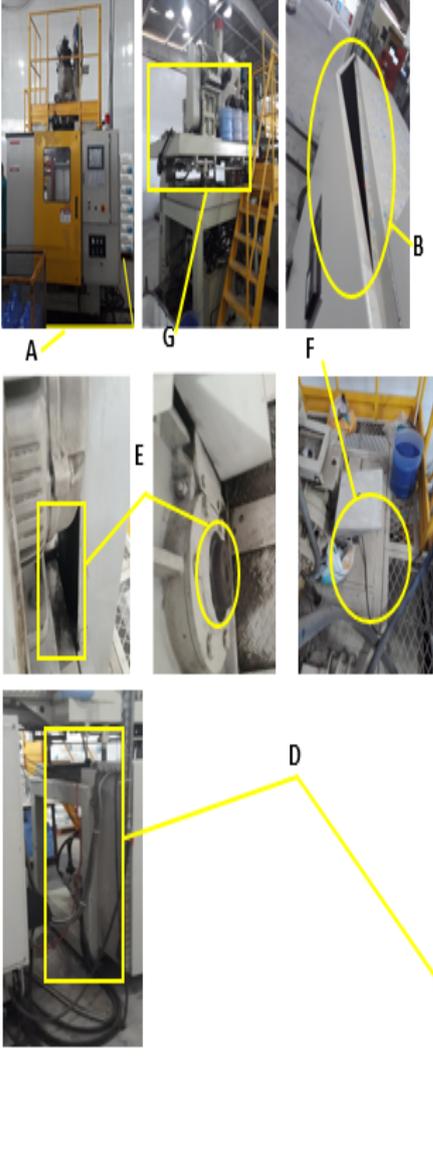
Ficha	Tipo de risco	PO	FE	GPL	NP	HRN	Classificação de risco
Ficha 06 - Sopradora para termoplástico 03	Risco de Choque elétrico.	5	2,5	0,1	1	1,25	Baixo
	Risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido à possibilidade de contato com a zona de perigo.	8	5	2	1	80	Significativo
	Zona de Risco	10	4	2	1	80	Significativo
	Acesso inadequado e Risco de queda.	10	4	2	1	80	Significativo

Fonte: Autora (2022).

A Sopradora para Termoplástico 04 da marca PAVAN ZANETTI era a mais antiga das sopradoras, sendo que não possuía informações sobre seu ano de fabricação e segundo observações, as seguintes adequações são necessárias: demarcação no piso da área da sopradora; fechamento do painel elétrico e sinalização de segurança; recompor a proteção lateral que veio na mesma, na área de descarga; e encaminhamento do cabo do ventilador disponível ao funcionário.

Como evidenciado na sopradora 03 a situação do acesso à extrusora precisava de melhorias, incluindo a implementação de plataforma e guarda corpo (adequação conforme projeto da Figura 12), além disso, verificou-se a necessidade de instalação das proteções das polias/correias e ponta de eixo (conforme projeto da Figura 10) da extrusora e o encaminhamento do cabo de alimentação da válvula de descarga da moega x extrusora. A ficha técnica de adequação desta máquina pode ser vista na Figura 14.

Figura 14 – Ficha Técnica de Adequação 07 da Indústria de Plástico – Sopradora para Termoplástico 04

MÁQUINA / EQUIPAMENTO – SOPRADORA PARA TERMOPLÁSTICO 04	FICHAS TÉCNICAS DE ADEQUAÇÃO					
	FICHA 07			SETOR – PRODUÇÃO		
	TIPO	MARCA	QUANT.	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDADE	ORIGEM
	HDL	PAVAN ZANETTI	1	NI	20L	BRASIL
	Análise dos Riscos					
	<p>B- Risco de choque elétrico. Item 12.18;</p> <p>D- Zona de risco. Item 12.64 (Acesso seguro);</p> <p>E- Risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido à possibilidade de contato com a zona de perigo. Item 12.47;</p> <p>G- Acesso inadequado e Risco de queda. Item 12.64 e 12.68.</p>					
Medidas de Adequação						
<p>A- Demarcar piso da área da sopradora (atendimento ao item 12.6, arranjo físico);</p> <p>B- Adequar fechamento da porta do painel elétrico/sinalização de segurança (atendimento ao item 12.18, segurança em quadros de energia);</p> <p>C- Adequar encaminhamento dos cabos de alimentação do ventilador (atendendo ao item 12.17, condutores de alimentação);</p> <p>D- Recompôr proteção acesso lateral área de descarga, conforme modelo/ilustração (atendimento ao item 12.49, sistemas de segurança);</p> <p>E- Adequar proteções polias/correias e ponta de eixo da extrusora conforme projeto (atendendo ao item 12.47, sistemas de segurança);</p> <p>F- Adequar encaminhamento do cabo de alimentação da válvula de alimentação moega x extrusora;</p> <p>G- Adequar acesso ao piso da extrusora com escada de marinheiro/extensão de plataforma e guarda corpo conforme projeto (atendimento aos itens 12.64, 12.66 e 12.68, meios de acesso permanente).</p>						

Fonte: Autora (2019).

As possibilidades de risco caso ocorra o contato com a zona de perigo desta máquina são: risco de queda devido ao acesso inadequado a extrusora; risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros presentes nas polias/correias e ponta de eixo; risco de choque elétrico devido a inadequação do cabeamento do ventilador e de alimentação da válvula de descarga da moega x extrusora associado ao painel elétrico sem o fechamento/sinalização adequado; e zona de risco ocasionado pela retirada da proteção lateral do setor de descarga, sendo a classificação quanto ao grau de risco, conforme cálculo do HRN, visto na Tabela 11.

Tabela 11 – Cálculo do HRN da Sopradora para Termoplástico 04 da Indústria de Plástico

Ficha	Tipo de risco	PO	FE	GPL	NP	HRN	Classificação de risco
Ficha 07 - Sopradora para termoplástico 04	Risco de Choque elétrico.	5	2,5	0,1	1	1,25	Baixo
	Zona de Risco	10	4	2	1	80	Significativo
	Risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido à possibilidade de contato com a zona de perigo.	8	2,5	1	1	20	Atenção
	Acesso inadequado e Risco de queda.	10	4	2	1	80	Significativo

Fonte: Autora (2022).

4.4. Setor de Água Gelada

Neste setor foi observado somente a máquina de gelar água da marca INVERNO VERÃO REFRIGERAÇÃO com capacidade de 18,3kVA, foram avaliadas suas proteções e constatado que estavam em boas condições sendo recomendada a demarcação da área da mesma conforme exigência da NR 12. Na Figura 22 é possível ver o setor.

Figura 15 – Setor de Água Gelada da Indústria de Plástico



Fonte: Autora (2019).

4.5. Setor de Moagem

A Moagem é composta por dois moinhos. O primeiro era da Seibt, fabricado em 2017, que estava com todas as suas proteções adequadas, contudo, faltava demarcar o piso da área da mesma. Já o segundo moinho, não foi encontrado fabricante e necessitava, além da demarcação da área, a recolocação das proteções das polias/correias. As principais fotos do setor em questão podem ser vistas na Figura 16 e a ficha técnica de adequação conforme Figura 17.

Figura 16 – Principais Registros do Setor de Moagem da Indústria de Plástico



(a) Identificação do setor



(b) Moinho 01



(c) Moinho 02



(d) Correia do Moinho 02

Fonte: Autora (2019).

Figura 17 – Ficha Técnica de Adequação 10 da Indústria de Plástico – Moinho 02

MÁQUINA / EQUIPAMENTO – MOINHO 02		FICHAS TÉCNICAS DE ADEQUAÇÃO					
		FICHA 10		SETOR – MOAGEM			
TIPO	MARCA	QUANT.	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDAD E	ORIGEM		
DE FACAS	NI	1	NI	NI	NI		
Análise dos Riscos							
<p>A- Risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido a possibilidade de contato com a zona de perigo. Item 12.47</p>							
Medidas de Adequação							
<p>A- Demarcar piso da área do moinho (atendendo ao item 12.6, arranjo físico);</p> <p>B- Adequar proteções polias/correias conforme projeto (atendendo ao item 12.47, sistemas de segurança).</p>							

Fonte: Autora (2019).

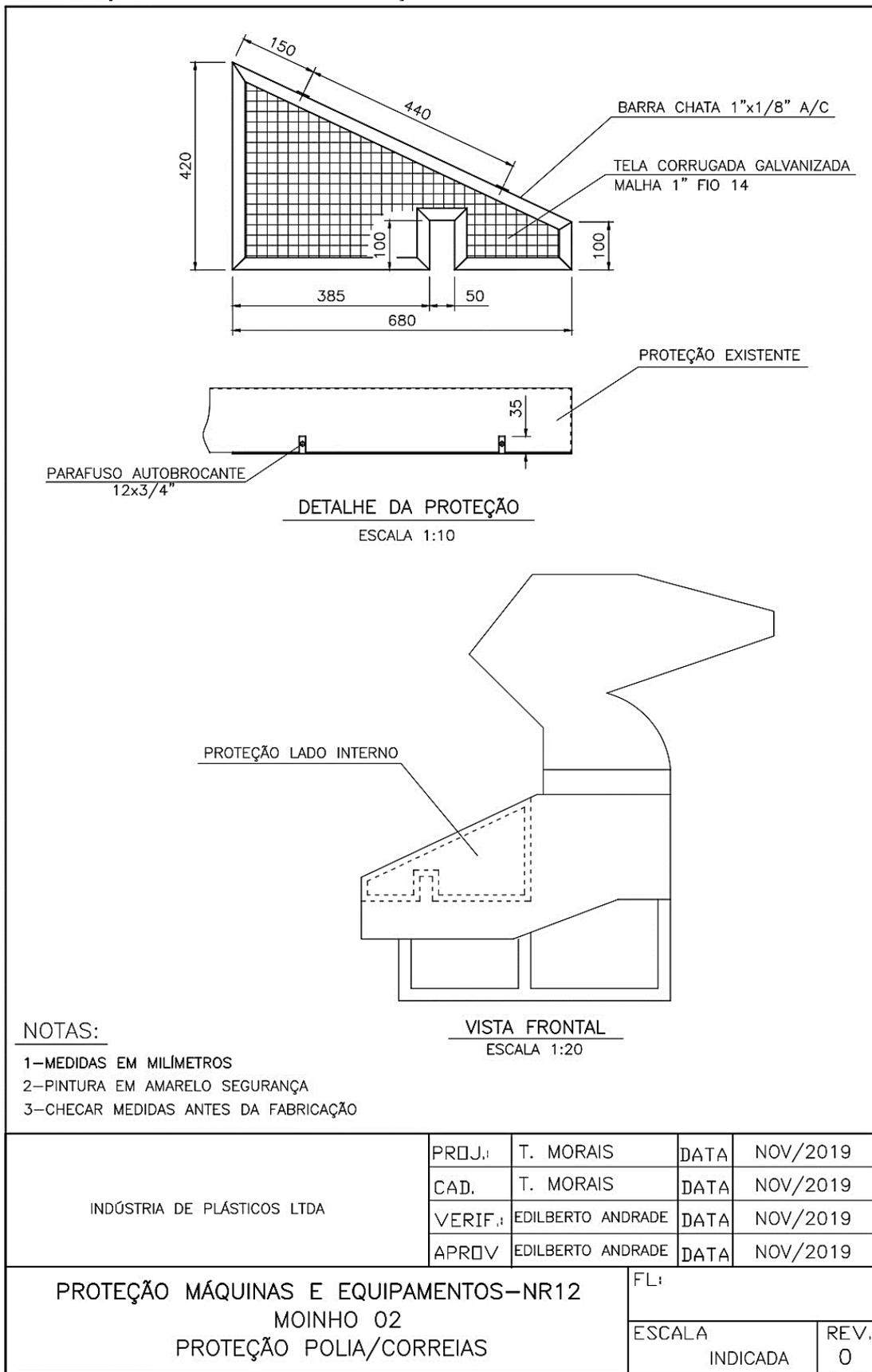
A falta de proteção das polias/correias acarreta na possibilidade de risco caso ocorra o contato de: enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros, este risco pode ser classificado como atenção, conforme cálculo do HRN e pode ser visto na Tabela 12. Como a proteção em questão não estava mais disponível, foi necessário a realização do projeto de detalhamento da proteção polia/correia para implementação (Figura 18).

Tabela 12 – Cálculo do HRN do Moinho 02 da Indústria de Plástico

Ficha	Tipo de risco	PO	FE	GPL	NP	HRN	Classificação de risco
Ficha 10 - Moinho 02	Risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido à possibilidade de contato com a zona de perigo.	8	2,5	2	1	40	Atenção

Fonte: Autora (2022).

Figura 18 – Projeto de detalhamento da Proteção Polia/Correia do Moinho 02 da Indústria de Plástico

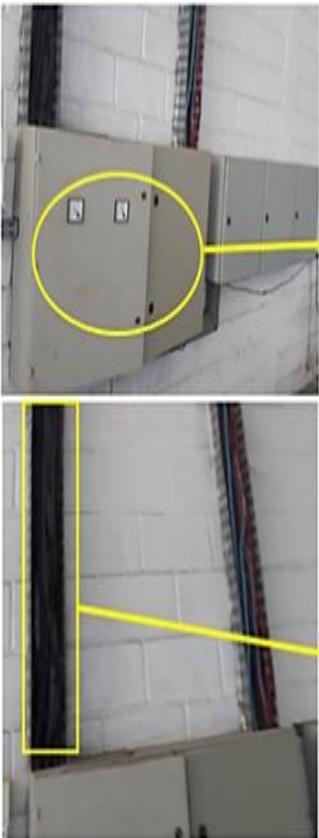


Fonte: Técnico Projetista José Teodomiro Morais da Cruz (2019).

4.6. Setor dos Painéis de Alimentação

Os painéis elétricos de alimentação estavam localizados próximo a porta lateral que dava acesso ao setor de produção e como o cabeamento das canaletas estavam expostos, recomendou-se a instalação das tampas nas mesmas, além de manter o painel fechado e implementar sinalização de segurança (aviso de acesso restrito, risco de choque elétrico). A ficha técnica de adequação do painel pode ser vista na Figura 19.

Figura 19 – Ficha Técnica de Adequação 11 da Indústria de Plástico – Painéis Elétricos de Alimentação das Áreas

MÁQUINA / EQUIPAMENTO – PAINÉIS ELÉTRICOS DE ALIMENTAÇÃO DAS ÁREAS	FICHAS TÉCNICAS DE ADEQUAÇÃO					
	FICHA 11		SETOR – PAINÉIS DE ALIMENTAÇÃO			
	TIPO	MARCA	QUANT.	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDADE	ORIGEM
	Análise dos Riscos					
A, B- Risco de choque elétrico. Item 12.18 ;						
Medidas de Adequação						
A- Adequar painéis com instalação de sinalização de segurança (acesso restrito) e manter sempre porta fechada (atendendo ao item 12.18 , segurança em quadros de energia);						
B- Adequar encaminhamento do cabeamento instalando tampas das canaletas (atendendo ao item 12.17 , condutores de alimentação);						

Fonte: Autora (2019).

Esse painel elétrico por estar na produção, local onde a maioria dos funcionários circula, acarreta no aumento da frequência de exposição, na quantidade de pessoas que podem interagir com o mesmo e na probabilidade de ocorrência pelo fato de alimentar a maioria das áreas da indústria, resultando na análise de risco, conforme cálculo do HRN como significativo, visto na Tabela 13.

Tabela 13 – Cálculo do HRN dos Painéis Elétricos de Alimentação das Áreas da Indústria de Plástico

Ficha	Tipo de risco	PO	FE	GPL	NP	HRN	Classificação de risco
Ficha 10 – Painéis elétricos de alimentação das áreas	Risco de Choque elétrico.	10	4	1	2	80	Significativo

Fonte: Autora (2022).

4.7. Setor do Transformador da Tensão da Rede de Alimentação

Neste setor encontra-se o transformador, localizado na área externa da empresa, próximo ao estacionamento. Foi observado durante a visita de avaliação a presença de um caminhão obstruindo a entrada do setor e o portão de acesso ao transformador não possuía trancamento, devido à alta tensão presente nos sistema, recomendou-se a empresa manter o acesso a área desobstruído e o portão de acesso fechado com cadeado e limitado ao pessoal autorizado. Também foi recomendado a instalação de sinalização de segurança (“Perigo! Alta Tensão”) nos painéis do transformador e no portão de acesso. A ficha técnica de adequação pode ser vista na Figura 20.

Figura 20 – Ficha de Adequação 12 da Indústria de Plástico – Transformador

MAQUINA / EQUIPAMENTO – TRANSFORMADOR	FICHAS TECNICAS DE ADEQUAÇÃO					
	FICHA 12		SETOR – TRANSFORMADOR			
	TIPO	MARCA	QUANT.	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDADE	ORIGEM
	Análise dos Riscos					
A- Risco de choque elétrico. Item 12.18						
Medidas de Adequação						
A- Instalar placas de sinalização no portão de acesso: “acesso restrito para pessoal autorizado”, e “Perigo! Alta tensão”;						
B- Manter área de acesso desobstruída e portão acesso fechado com cadeado com acesso restrito ao pessoal autorizado;						
C- Adequar painéis com instalação de sinalização de segurança “Perigo! Alta tensão” (atendendo ao item 12.18, segurança em quadros de energia);						

Fonte: Autora (2019).

Por se tratar de um sistema de alta tensão a probabilidade dos riscos de choque elétrico são altas e o dano gerado pode alcançar a enfermidade permanente ocasionando assim uma classificação dos riscos, conforme cálculo do HRN como significativo, visto na Tabela 14.

Tabela 14 – Cálculo do HRN do Transformador da Indústria de Plástico

Ficha	Tipo de risco	PO	FE	GPL	NP	HRN	Classificação de risco
Ficha 10 – Painéis elétricos de alimentação das áreas	Risco de Choque elétrico.	8	1	12	1	96	Significativo

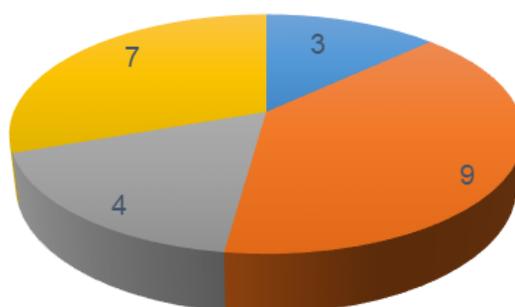
Fonte: Autora (2022).

4.8. Análise dos resultados obtidos

A partir das análises dos setores com relação a apreciação de riscos e as recomendações de adequações propostas caso a caso, foi possível observar que quatro tipos de riscos apresentaram-se, sendo o risco de choque elétrico o mais presente (39,13%) pelo fato da maioria das máquinas e equipamentos ter alguma não conformidade relacionada ao risco. O segundo risco mais encontrado foi o de agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros (30,43%) devido as faltas de proteções das polias/correias e ponta de eixo. A análise pode ser vista da Figura 21.

Figura 21 – Análise dos Tipos de Riscos Encontrados na Indústria de Plástico a partir do HRN

Tipos de Riscos Encontrados na Indústria de Plástico



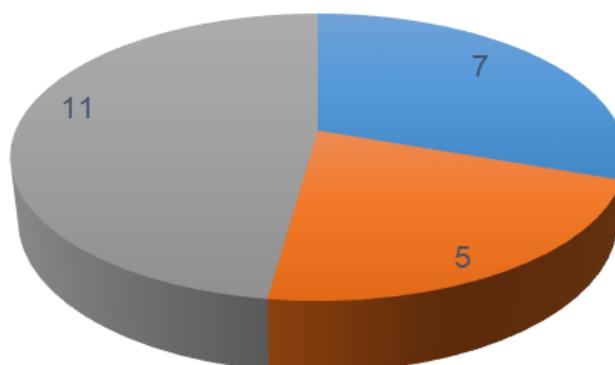
- Zona de Risco (13,05%)
- Risco de Choque Elétrico (39,13%)
- Acesso Inadequado/ Risco de Queda (17,39%)
- Risco de de agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros (30,43%)

Fonte: Autora (2022).

Considerando a Classificação dos riscos pelo HRN, foram evidenciados três grupos de riscos, onde o Risco Significativo apresentou 47,83% de ocorrência, o Risco Baixo cerca de 30,43% e o Risco de Atenção 21,74%, conforme visto na figura 22.

Figura 22 – Análise da Classificação dos Riscos Encontrados na Indústria de Plástico a partir do HRN

Classificação dos Riscos pelo HRN



- Risco Baixo (30,43%)
- Risco Atenção (21,74%)
- Risco Significativo (47,83%)

Fonte: Autora (2022).

Analisando as fichas técnicas de adequação confeccionadas durante a avaliação de conformidade dos sistemas da empresa e com base nessa classificação de gravidade dos riscos, foi possível confeccionar o plano de ação contendo o cronograma do plano de adequação das máquinas/equipamentos da indústria em questão. Ao todo foram evidenciadas 43 atividades de adequação a serem implementadas em um período de um ano, sendo considerado que as não conformidades classificadas como risco significativo deveriam ter suas adequações implementadas, em até três meses, as de risco considerado como atenção, em até seis meses, as de risco baixo em até nove meses. Outras atividades como demarcações de área foram recomendadas a adequação em até um ano.

As atividades de adequação do plano de ação podem ser vistas nas Figuras 23 e 24 que foi dividido em duas partes, sendo parte 1 e parte 2, para melhor visualização.

Figura 23 – Cronograma do Plano de Adequação das Máquinas/Equipamentos da Indústria de Plástico - Parte 1

PLANO DE AÇÃO - CRONOGRAMA - PLANO DE ADEQUAÇÃO MÁQUINAS/EQUIPAMENTOS - NR 12														
Atividades a serem executadas	Adequações a serem efetuadas por Equipamento	MESES												Classificação de Riscos/HRN
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
EQUIPAMENTO: COMPRESSOR DE AR COMPRIMIDO 01														
Atividade 01	Demarcar piso da área dos compressores (atendimento ao item 12.6, arranjo físico), com retirada de material (pallets);									X				
Atividade 02	Adequar painel elétrico com reencaminhamento do cabeamento elétrico e fechamento da porta / sinalização de segurança (atendimento ao item 12.18, segurança em quadros de energia);												X	BAIXO
Atividade 03	Repor tampa lateral de proteção das polias/correias (atendimento ao item 12.47, sistemas de segurança);						X							ATENÇÃO
EQUIPAMENTO: COMPRESSOR DE AR COMPRIMIDO 02														
Atividade 04	Demarcar piso da área dos compressores (atendimento ao item 12.6, arranjo físico), com retirada de material (pallets);									X				
Atividade 05	Adequar painel elétrico com reencaminhamento do cabeamento elétrico e fechamento da porta / sinalização de segurança (atendimento ao item 12.18, segurança em quadros de energia);												X	BAIXO
EQUIPAMENTO: FURADEIRA														
Atividade 06	Demarcar piso da área da máquina (atendimento ao item 12.6, arranjo físico);									X				
Atividade 07	Adequar painel elétrico com reencaminhamento do cabeamento elétrico e fechamento da porta / sinalização de segurança (atendimento ao item 12.18, segurança em quadros de energia);												X	BAIXO
Atividade 08	Adequar proteção da máquina furadeira, conforme modelo/ilustração recomendada pela NR12 (atendimento ao item 12.49, proteções de segurança);						X							ATENÇÃO
EQUIPAMENTO: SOPRADORA PARA TERMOPLÁSTICO 01														
Atividade 09	Demarcar piso das áreas de circulação e das sopradoras (atendimento ao item 12.6, arranjo físico);									X				
Atividade 10	Fixar no guarda corpo a mangueira de alimentação de resina, liberando acesso/escada (atendimento ao item 12.68c, acesso inadequado);			X										SIGNIFICATIVO
Atividade 11	Adequar fechamento da porta do painel elétrico/sinalização de segurança (atendimento ao item 12.18, segurança em quadros de energia);												X	BAIXO
Atividade 12	Recompôr proteções do ventilador (motor e ventoinha), conforme modelo/ilustração, com adequação do encaminamento dos cabos de alimentação (atendendo ao item 12.17 e Item 12.47, condutores de alimentação e sistemas de segurança);						X							ATENÇÃO
Atividade 13	Recompôr proteção acesso lateral área de descarga, conforme modelo/ilustração (atendimento ao item 12.49, sistemas de segurança);			X										SIGNIFICATIVO
Atividade 14	Adequar proteções polias/correias e ponta de eixo da extrusora conforme projeto/ilustração (atendendo ao item 12.47, sistemas de segurança);			X										ATENÇÃO
Atividade 15	Adequar encaminamento do cabo de alimentação da válvula de descarga da moega x extrusora (atendendo ao item 12.17, condutores de alimentação).									X				
EQUIPAMENTO: SOPRADORA PARA TERMOPLÁSTICO 02														
Atividade 16	Demarcar piso da área da sopradora (atendimento ao item 12.6, arranjo físico);									X				
Atividade 17	Recompôr proteções do ventilador (motor e ventoinha), conforme modelo/ilustração, com adequação do encaminamento dos cabos de alimentação (atendendo ao item 12.17, condutores de alimentação);			X										SIGNIFICATIVO
Atividade 18	Adequar proteções polias/correias e ponta de eixo da extrusora conforme projeto/ilustração (atendendo ao item 12.47, sistemas de segurança);			X										SIGNIFICATIVO
Atividade 19	Adequar encaminamento do cabo de alimentação da válvula de descarga da moega x extrusora (atendendo ao item 12.17, condutores de alimentação);												X	BAIXO
Atividade 20	Adequar acesso ao piso da extrusora com escada de marinheiro/extensão de plataforma e guarda corpo conforme projeto/ilustração (atendimento aos itens 12.64, 12.66 e 12.68, meios de acesso permanente).			X										SIGNIFICATIVO

Fonte: Autora (2019).

Figura 24 – Cronograma do Plano de Adequação das Máquinas/Equipamentos da Indústria de Plástico - Parte 2

PLANO DE AÇÃO - CRONOGRAMA - PLANO DE ADEQUAÇÃO														
MÁQUINAS/EQUIPAMENTOS - NR 12														
Atividades a serem executadas	Adequações a serem efetuadas por Equipamento	MESES												Classificação de Riscos/HRN
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
EQUIPAMENTO: SOPRADORA PARA TERMOPLÁSTICO 03														
Atividade 21	Demarcar piso da área da sopradora (atendimento ao item 12.6, arranjo físico);									X				
Atividade 22	Adequar fechamento da porta do painel elétrico/sinalização de segurança (atendimento ao item 12.18, segurança em quadros de energia);											X	BAIXO	
Atividade 23	Recompor proteções do ventilador (motor e ventoinha), conforme modelo/ilustração, com adequação do encaminhamento dos cabos de alimentação (atendendo ao item 12.17, condutores de alimentação);			X									SIGNIFICATIVO	
Atividade 24	Recompor proteção acesso lateral área de descarga, conforme modelo/ilustração(atendimento ao item 12.49, sistemas de segurança);			X									SIGNIFICATIVO	
Atividade 25	Adequar proteções polias/correias e ponta de eixo da extrusora conforme projeto/ilustração (atendendo ao item 12.47, sistemas de segurança);			X									SIGNIFICATIVO	
Atividade 26	Adequar encaminhamento do cabo de alimentação da válvula de descarga da moega x extrusora (atendendo ao item 12.17, condutores de alimentação);											X	BAIXO	
Atividade 27	Adequar acesso ao piso da extrusora com escada de marinheiro/extensão de plataforma e guarda corpo conforme projeto/ilustração (atendimento aos itens 12.64, 12.66 e 12.68, meios de acesso permanente).			X									SIGNIFICATIVO	
EQUIPAMENTO: SOPRADORA PARA TERMOPLÁSTICO 04														
Atividade 28	Demarcar piso da área da sopradora(atendimento ao item 12.6, arranjo físico);									X				
Atividade 29	Adequar fechamento da porta do painel elétrico/sinalização de segurança (atendimento ao item 12.18, segurança em quadros de energia);											X	BAIXO	
Atividade 30	Adequar encaminhamento dos cabos de alimentação do ventilador (atendendo ao item 12.17, condutores de alimentação);											X	BAIXO	
Atividade 31	Recompor proteção acesso lateral área de descarga, conforme modelo/ilustração (atendimento ao item 12.49, sistemas de segurança);			X									SIGNIFICATIVO	
Atividade 32	Adequar proteções polias/correias e ponta de eixo da extrusora conforme projeto/ilustração (atendendo ao item 12.47, sistemas de segurança);			X									ATENÇÃO	
Atividade 33	Adequar encaminhamento do cabo de alimentação da válvula de alimentação moega x extrusora;											X	BAIXO	
Atividade 34	Adequar acesso ao piso da extrusora com escada de marinheiro/extensão de plataforma e guarda corpo conforme projeto/ilustração (atendimento aos itens 12.64, 12.66 e 12.68, meios de acesso permanente).			X									SIGNIFICATIVO	
EQUIPAMENTO: MÁQUINA DE GELAR ÁGUA														
Atividade 35	Demarcar área da área do sistema de refrigeração (atendendo ao item 12.6, arranjo físico);									X				
EQUIPAMENTO: MOINHO 01														
Atividade 36	Demarcar piso da área do moinho (atendendo ao item 12.6, arranjo físico);									X				
EQUIPAMENTO: MOINHO 02														
Atividade 37	Demarcar piso da área do moinho (atendendo ao item 12.6, arranjo físico);									X				
Atividade 38	Adequar proteções polias/correias conforme projeto/ilustração(atendendo ao item 12.47, sistemas de segurança);					X							ATENÇÃO	
EQUIPAMENTO: PAINÉIS ELÉTRICOS DE ALIMENTAÇÃO DAS ÁREAS														
Atividade 39	Adequar painéis com instalação de sinalização de segurança (acesso restrito) e manter sempre porta fechada (atendendo ao item 12.18, segurança em quadros de energia);			X									SIGNIFICATIVO	
Atividade 40	Adequar encaminhamento do cabeamento instalando tampas das canaletas (atendendo ao item 12.17, condutores de alimentação);			X									SIGNIFICATIVO	
EQUIPAMENTO: TRANSFORMADOR														
Atividade 41	Instalar placas de sinalização no portão de acesso: "acesso restrito para pessoal autorizado", e "Perigo! Alta tensão";			X									SIGNIFICATIVO	
Atividade 42	Manter área de acesso desobstruída e portão acesso fechado com cadeado com acesso restrito ao pessoal autorizado;			X									SIGNIFICATIVO	
Atividade 43	Adequar painéis com instalação de sinalização de segurança "Perigo! Alta tensão" (atendendo ao item 12.18, segurança em quadros de energia);			X									SIGNIFICATIVO	

Fonte: Autora (2019).

5. CONCLUSÃO

Com a realização deste estudo de caso, pode-se concluir a importância de ter instituído a análise de riscos da empresa a fim de quantificar e projetar as adequações das não conformidades, diminuindo as probabilidades de ocorrência de acidente e conseqüentemente uma melhor segurança aos trabalhadores no ambiente laboral, atendendo assim as diretrizes estabelecidas na NR 12.

Em relação as maiores incidências dos riscos, a partir do cálculo do HRN, notou-se a necessidade de melhoria da instalação elétrica da empresa e recolocação das proteções dos sistemas de transmissões, sendo programadas no plano de ação para resolução em até seis meses.

Já as fichas técnicas de adequação mostraram-se eficientes e didáticas, visto que sua elaboração auxilia na visualização das adequações a serem implementadas de forma simples com base em cada máquina da empresa e junto ao plano de ação tornam a aplicação das melhorias clara e objetiva.

A partir do estudo dos sistemas conclui-se que a análise das adequações e dos riscos das máquinas e equipamentos encontrados, segundo as diretrizes técnicas da norma regulamentadora nº 12 demonstrou-se satisfatória, visto que o plano de adequação foi aprovado pela empresa por conter medidas de aplicações viáveis à indústria, aos seus colaboradores, as máquinas e equipamentos.

6. SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS

Como sugestão de possíveis trabalhos futuros com a empresa em questão, tem-se as seguintes propostas:

1. Fazer uma avaliação de conformidade das proteções instaladas quanto ao atendimento dos requisitos previstos no plano de adequação.
2. Fazer levantamento do impacto da aplicação na justificativa de investimento.
3. Avaliar a aplicação do plano na indústria em questão.
4. Avaliar a aplicabilidade de outras normas ou expectativas de prospecção de recursos vinculados a instrumentos de gestão legal, por exemplo. NR-25 (Resíduos) que pode gerar ganho rápido.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Berenstein de Azevedo, E. (2010). **Patrimônio industrial no Brasil**. arq.Urb, (3), 11–22. Recuperado de <https://revistaarqurb.com.br/arqurb/article/view/114>. Acesso em: 18 out 2022

CASA DO CONSTRUTOR. **NRs: Conheça as normas criadas na década de 1970**. 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/especial-publicitario/casa-do-construtor/portal-do-construtor/noticia/nrs-conheca-as-normas-criadas-na-decada-de-1970.ghtml>. Acesso em: 22 out. 2022.

FIRJAN (Brasil). **Segurança de máquinas e equipamentos de trabalho**: meios de proteção contra os riscos mecânicos. Rio de Janeiro: In-Folio, 2012. 66 p. Disponível em: <https://alexinoco.com/downloads/seguranca-de-maquinas-e-equipamentos-meios-de-protecao-contra-os-riscos-mecanicos/>. Acesso em: 20 dez. 22.

FRASÃO, Rhyan Domigues Damasceno *et al.* UTILIZAÇÃO DO MÉTODO HRN (HAZARD RATING NUMBER) PARA REALIZAR ANÁLISE DE RISCO E PROJETO DE ADEQUAÇÃO À NR-12 NO SETOR DE USINAGEM DE UMA GRANDE INDÚSTRIA. **Revista Uniaraguaia**, Goiânia, v. 16, n. 3, p. 32-53, 12 ago. 2021. Disponível em: https://sipe.uniaraguaia.edu.br/index.php/REVISTAUNIARAGUAIA/article/view/1016/VO_L16-3-ART-03. Acesso em: 21 nov. 2022.

GONZAGA, Diego A. **Como fazer um Estudo de Caso?:** Cinco passos para a elaboração de um bom estudo!. 2021. Disponível em: <https://gonabee.com.br/index.php/conteudo/como-fazer-estudo-caso/>. Acesso em: 14 dez. 22.

GUTTMAN, Misael. **Método HRN (Hazard Rating Number) a principal ferramenta para a avaliação de riscos em máquinas**. 2021. Disponível em: <https://www.zielengenharia.com/single-post/2017/03/02/m%C3%A9todo-hrn-hazard-rating-number-a-principal-ferramenta-para-a-avalia%C3%A7%C3%A3o-de-riscos-em-m%C3%A1qu>. Acesso em: 20 nov. 2022.

MAQUINOFATURA. Disponível em: <https://www.suapesquisa.com/industrial/maquinofatura.htm#:~:text=Maquinofatura%20%C3%A9%20um%20sistema%20de,relacionadas%20%C3%A0%20transforma%C3%A7%C3%A3o%20f%C3%ADsico%2Dqu%C3%ADmica>. Acesso em: 15 out. 2022.

Ministério do Trabalho e Previdência. **Normas Regulamentadoras - NR**. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>. Acesso em: 23 out. 2022.

Ministério do Trabalho e Previdência. **Norma Regulamentadora No. 12 (NR-12)**. 2022. Disponível em: [https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-12-nr-12#:~:text=12%20\(NR%2D12\),-Compartilhe%3A&text=A%20norma%20regulamentadora%20%E2%80%93%20foi%20editada,22%20de%20dezembro%20de%201977..](https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-12-nr-12#:~:text=12%20(NR%2D12),-Compartilhe%3A&text=A%20norma%20regulamentadora%20%E2%80%93%20foi%20editada,22%20de%20dezembro%20de%201977..) Acesso em: 20 nov. 2022.

MONTEIRO, Juliana Santos. **Fundacentro: Função Social da Política sobre Acidentes de Trabalho no período ditatorial brasileiro (1966 a 1976)**. 2013. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de História Social, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: http://arquivosbiblioteca.fundacentro.gov.br/exlibris/aleph/a23_1/apache_media/17PH4LTM1457R1UTYFJCVJRRBCPL3U.pdf. Acesso em: 17 nov. 2022.

NICLOTTI, Rogério Luiz. **IMPLEMENTAÇÃO DA NR-12 EM UMA PRENSA HIDRÁULICA DE MODELO CALENDE USANDO O MÉTODO HRN**. 2018. 72 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2018. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/15252/1/PB_DAMEC_2018_1_14.pdf. Acesso em: 20 nov. 2022.

REIMBERG, Cristiane Oliveira. **Fundacentro: meio século de segurança e saúde no trabalho**. São Paulo: Fundacentro, 2016. 197 p. Disponível em: http://arquivosbiblioteca.fundacentro.gov.br/exlibris/aleph/a23_1/apache_media/XJHL8UNSYH426Y8EURH1S4H8F6XKJ6.pdf. Acesso em: 23 out. 2022.

SILVA, Isabel Barreto Rochedo da; SOUZA, Braulio Salvador. Avaliação de Risco em máquinas – os benefícios do método HRN (Hazard Rating Number). **Estudos Tecnológicos**, São Leopoldo, v. 1, n. 2, p. 1-13, dez. 2011. Disponível em: <http://repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/10730/Isabel%20Barreto%20Rochedo%20da%20Silva.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 19 nov. 2022.

SmartLab. **Áreas Prioritárias e Análise Comparativa na Bahia**. 2021. Disponível em: <https://smartlabbr.org/sst/localidade/29?dimensao=prioritarias>. Acesso em: 20 out. 2022.

SNC, Blog (comp.). **O que são agentes de riscos?** 2013. Disponível em: <http://www.blogsn.com.br/2013/07/o-que-sao-agentes-de-riscos.html#axzz7o3DQ7L8a>. Acesso em: 20 dez. 2022.

SPACH, Eduardo Becker. **Breve Histórico da NR12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos**. 2018. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/breve-hist%C3%B3rico-da-nr12-seguran%C3%A7a-trabalho-em-e-becker-spach>. Acesso em: 17 nov. 2022.

TÜV RHEINLAND. **Serviço “Avaliação de Conformidade NR-12” para máquinas e equipamentos**. 2022. Disponível em: <https://www.tuv.com/brasil/br/atestado-de-conformidade-nr-12.html>. Acesso em: 22 nov. 2022.

VAITKUNAS, Aleksas Dalecio. **A industrialização brasileira: Da Primeira Guerra Mundial à Crise de 1929**. 2017. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de História Econômica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8137/tde-07042017-140653/en.php>. Acesso em: 22 out. 2022.

ANEXO A – NORMA REGULAMENTADORAS VIGENTES

NORMAS REGULAMENTADORAS VIGENTES
NR-1 – Disposições Gerais e Gerenciamento De Riscos Ocupacionais
NR-2 – Inspeção Prévia (REVOGADA)
NR-3 – Embargo e Interdição
NR-4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho
NR-5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
NR-6 – Equipamento De Proteção Individual – EPI
NR-7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
NR-8 – Edificações
NR-9 – Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos
NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
NR-11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
NR-12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
NR-13 – Caldeiras, Vasos de Pressão e Tubulações e Tanques Metálicos de Armazenamento
NR-14 – Fornos
NR-15 – Atividades e Operações Insalubres
NR-16 – Atividades e Operações Perigosas
NR-17 – Ergonomia
NR-18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção
NR-19 – Explosivos
NR-20 – Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis
NR-21 – Trabalhos a Céu Aberto
NR-22 – Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração
NR-23 – Proteção Contra Incêndios
NR-24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho
NR-25 – Resíduos Industriais
NR-26 – Sinalização de Segurança
NR-27 – Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho (REVOGADA)
NR-28 – Fiscalização e Penalidades
NR-29 – Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário
NR-30 – Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário
NR-31 – Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura
NR-32 – Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde
NR-33 – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados
NR-34 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, Reparação e Desmonte Naval
NR-35 – Trabalho em Altura
NR-36 – Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados
NR-37 – Segurança e Saúde em Plataformas de Petróleo

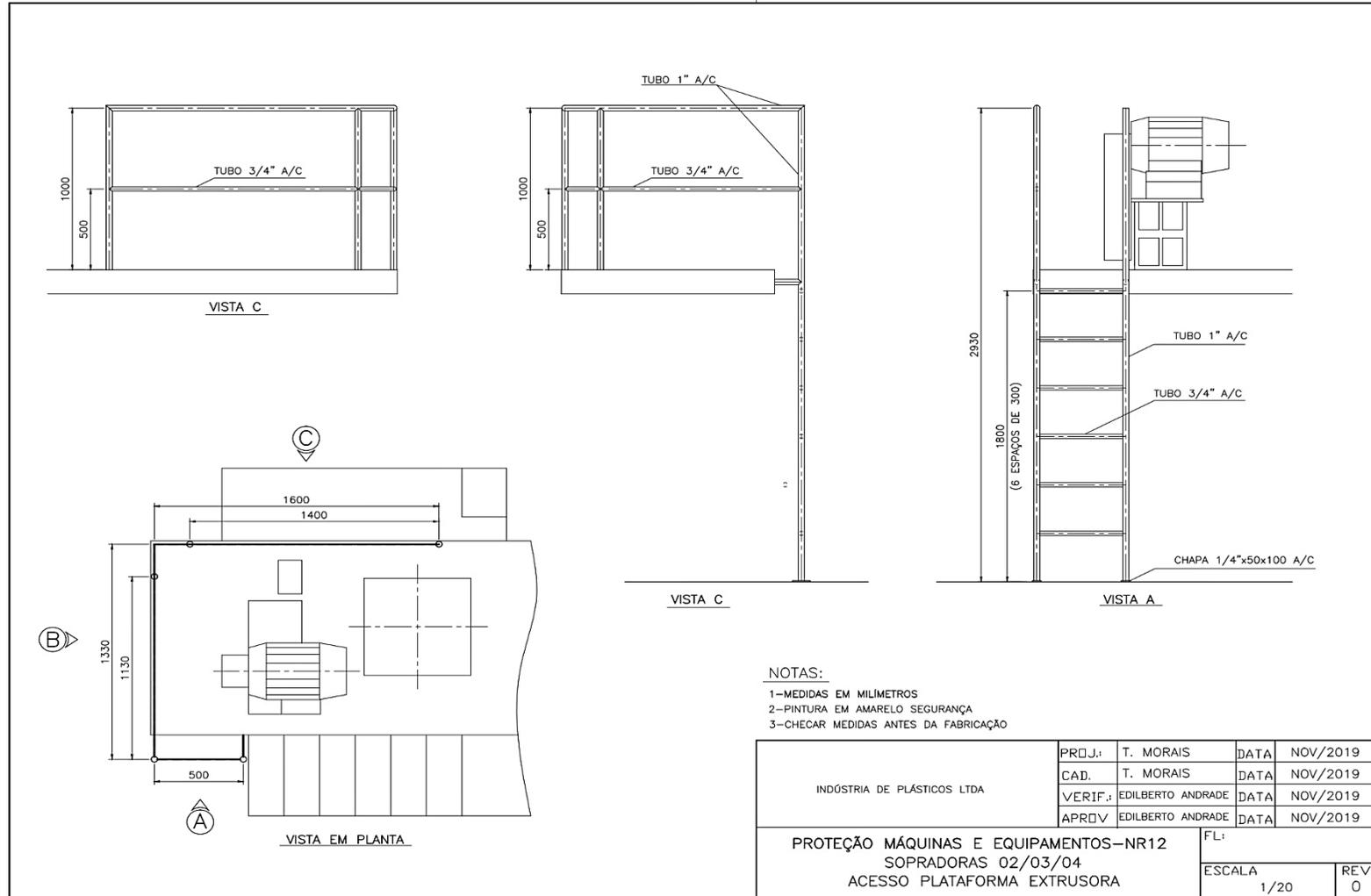
Fonte: Adaptado do Ministério do Trabalho e Previdência (2022)

ANEXO B – SUMÁRIO ATUAL DA NR 12

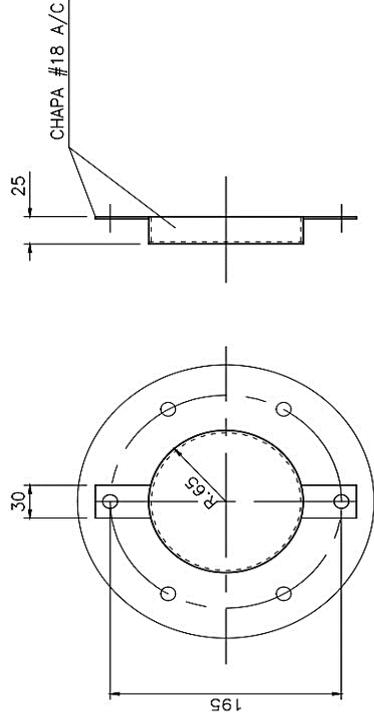
SUMÁRIO ATUAL DA NR 12	
Tópicos	Anexos
12.1 Princípios Gerais	Anexo I – Requisitos para uso de detectores de presença
12.2 Arranjo físico e instalações	Anexo II – Conteúdo programático da capacitação
12.3 Instalações e dispositivos elétricos	Anexo III – Meios de acesso a máquinas e equipamentos
12.4 Dispositivos de partida, acionamento e parada	Anexo IV – Glossário
12.5 Sistemas de segurança	Anexo V – Motosserras
12.6 Dispositivos de parada de emergência	Anexo VI – Máquinas para panificação e confeitaria
12.7 Componentes pressurizados	Anexo VII – Máquinas para açougue, mercearia, bares e restaurantes
12.8 Transportadores de materiais	Anexo VIII – Prensas similares
12.9 Aspectos Ergonômicos	Anexo IX – Injetoras de materiais plásticos
12.10 Riscos Adicionais	Anexo X – Máquinas para fabricação de calçados a fim
12.11 Manutenção, inspeção, preparação, ajuste, reparo e limpeza	Anexo XI – Equipamentos de guindar para elevação de pessoas e realização de trabalho em altura
12.12 Sinalização	
12.13 Manuais	
12.14 Procedimentos de trabalho e segurança	
12.15 Projeto, fabricação, importação, venda locação, leilão, cessão a qualquer título e exposição	
12.16 Capacitação	
12.17 Outros requisitos específicos de segurança	
12.18 Disposições Finais	

Fonte: Adaptado do Ministério do Trabalho e Previdência (2022)

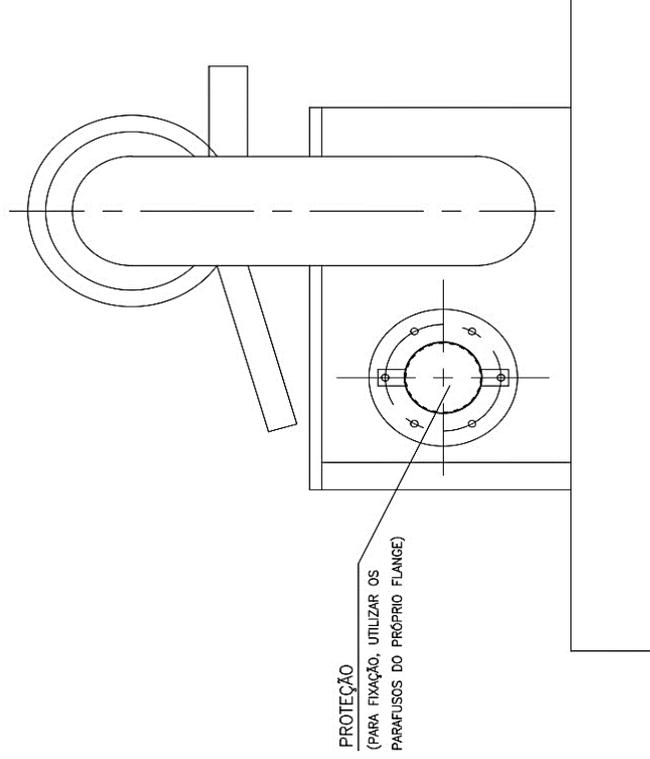
ANEXO C – PROJETO DE DETALHAMENTO DAS PROTEÇÕES



Fonte: Técnico Projetista José Teodomiro Morais da Cruz (2019).



DETALHE DAS PROTEÇÕES

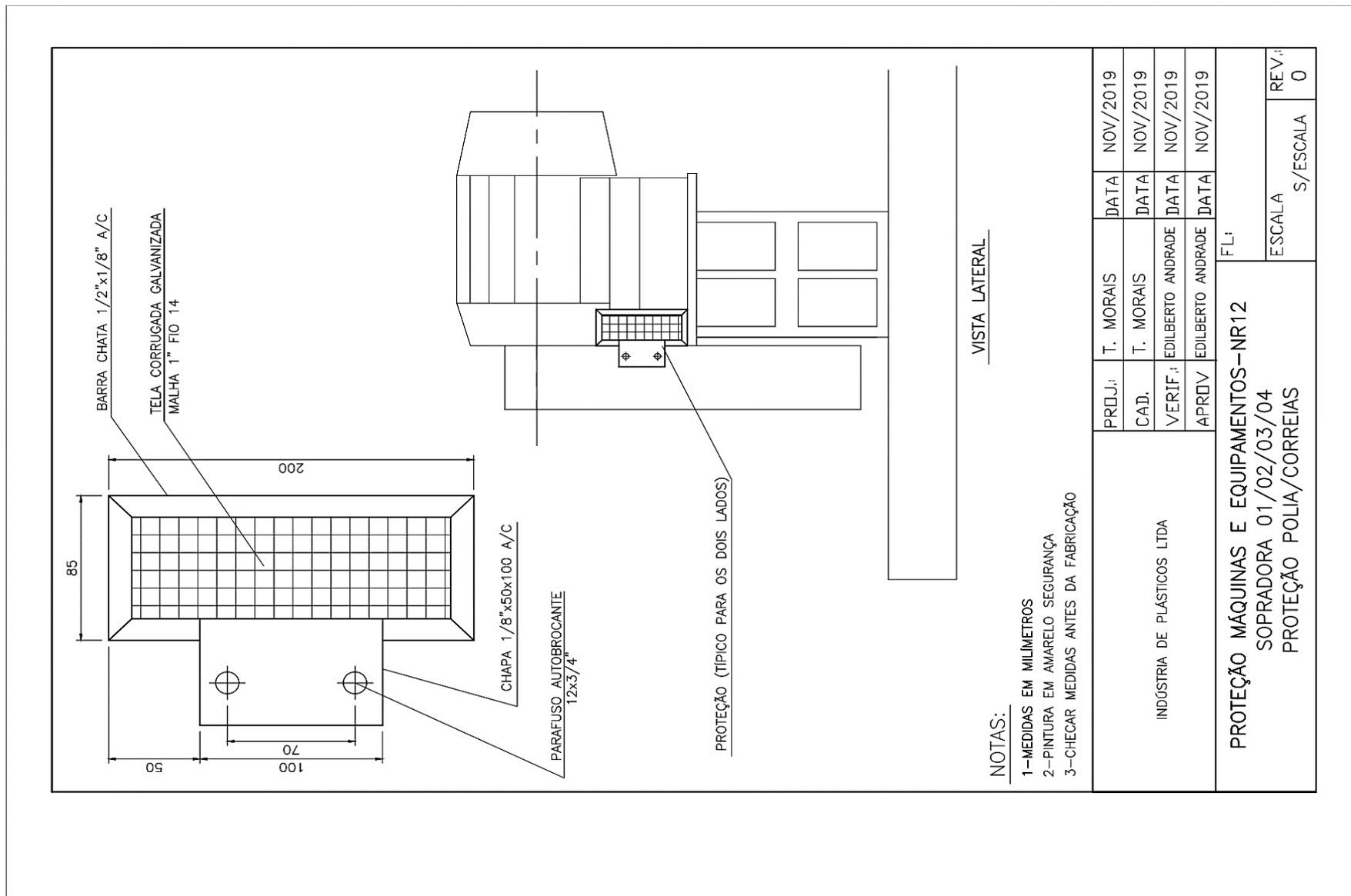


NOTAS:

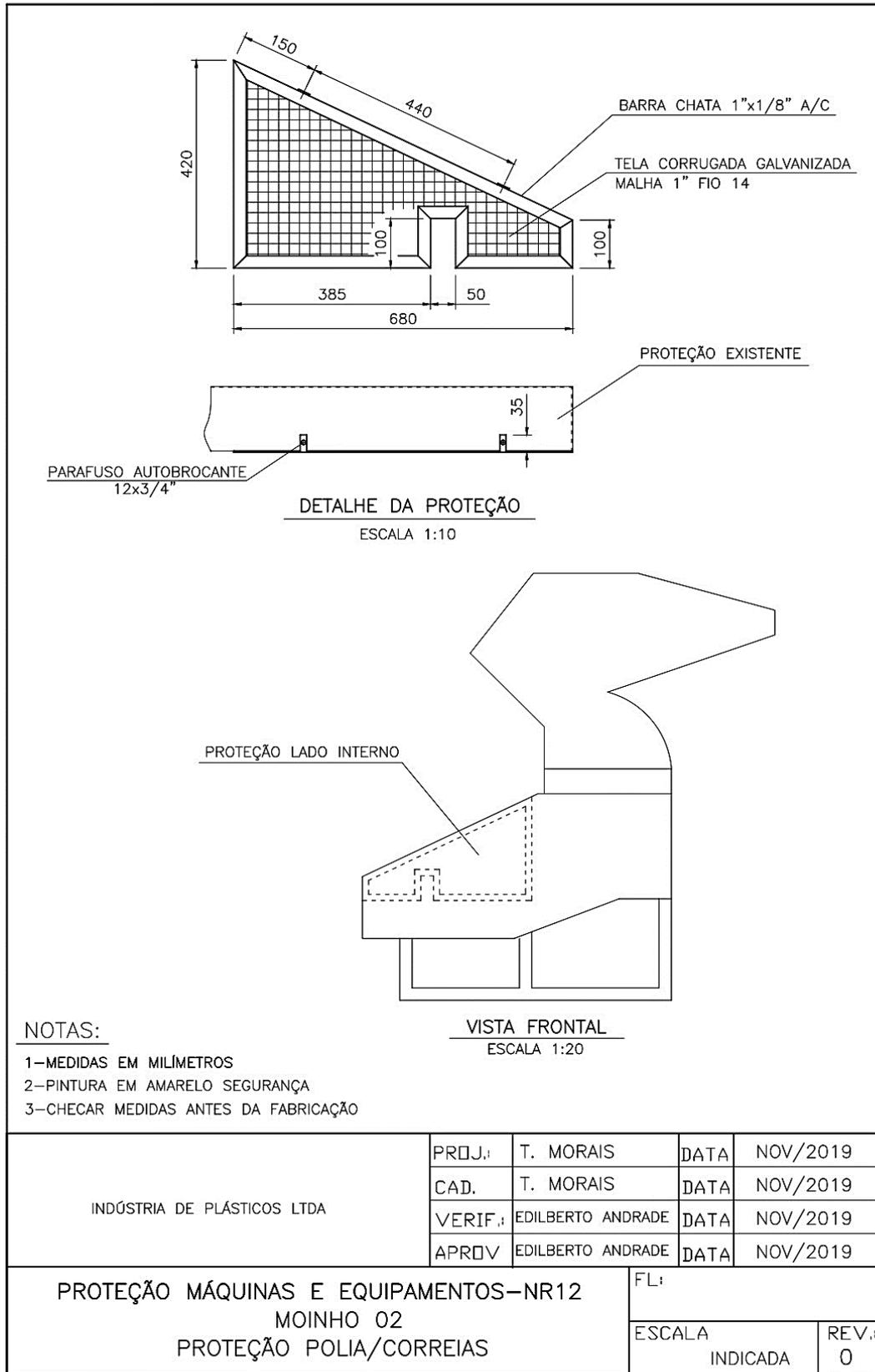
- 1-MEDIDAS EM MILÍMETROS
- 2-PINTURA EM AMARELO SEGURANÇA
- 3-CHEGAR MEDIDAS ANTES DA FABRICAÇÃO

VISTA FRONTAL

INDÚSTRIA DE PLÁSTICOS LTDA	PROJ.:	T. MORAIS	DATA	NOV/2019
	CAD.	T. MORAIS	DATA	NOV/2019
	VERIF.:	EDILBERTO ANDRADE	DATA	NOV/2019
	APROV	EDILBERTO ANDRADE	DATA	NOV/2019
FL:				
PROTEÇÃO MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS-NR12			ESCALA	REV.:
SOPRADORA 01/02/03/04			S/ESCALA	0
PROTEÇÃO PONTA DE EIXO				



Fonte: Técnico Projetista José Teodomiro Morais da Cruz (2019).

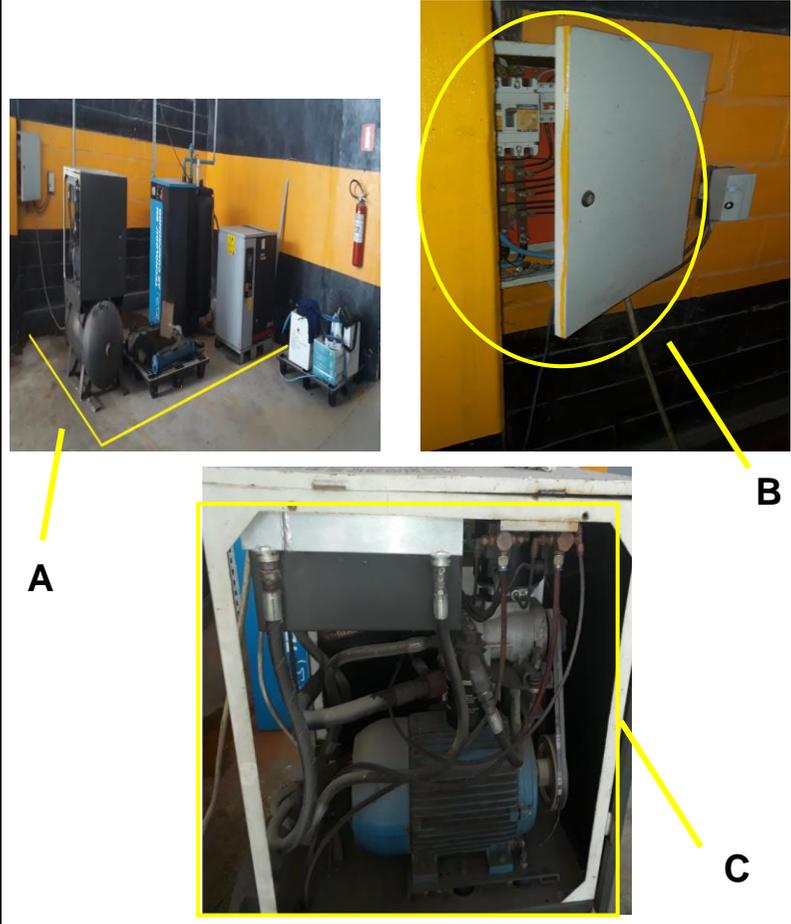


Fonte: Técnico Projetista José Teodomiro Morais da Cruz (2019).

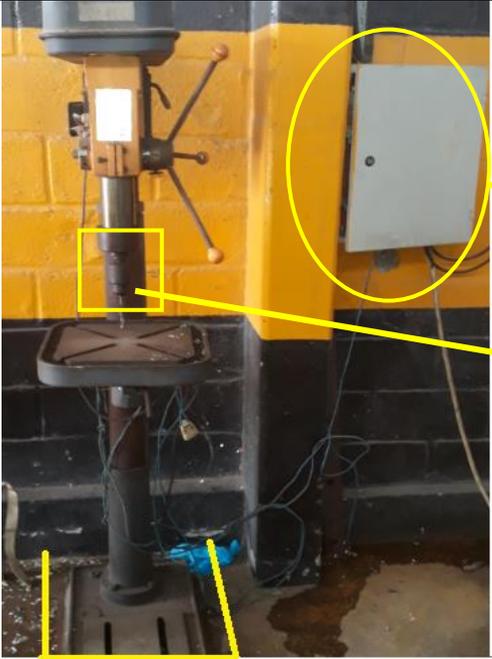
APÊNDICE A – INVENTÁRIO DAS MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS ANALISADOS NA INDÚSTRIA DE PLÁSTICO

Nº	MÁQUINA/ EQUIPAMENTO / TAG	TIPO	MODELO	QUANT.	FABRICANTE	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDADE	ORIGEM	LOCALIZAÇÃO (Planta Baixa)	DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA
1	COMPRESSOR DE AR COMPRIMIDO 01	PARAFUSO	SRP 3015	1	SCHULZ	2009	15HP/7,5Bar 200L/59pcm	BRASIL	COMPRESSORES DE AR COMPRIMIDO	PROTEÇÃO FIXA, ATERRAMENTO, SOBRECARGA, PARADA DE EMERGÊNCIA, CHAVE SECCIONADORA.
2	COMPRESSOR DE AR COMPRIMIDO 02	PARAFUSO	CPA 15/10	1	CHICAGO PNEUMATIC	2009	15CV/10bar 265L/51pcm	ITÁLIA	COMPRESSORES DE AR COMPRIMIDO	PROTEÇÃO FIXA, ATERRAMENTO, SOBRECARGA, PARADA DE EMERGÊNCIA, CHAVE SECCIONADORA.
3	FURADEIRA	BANCADA	CH FC32	1	CHIAPERINI FERRAMENTAS	NI	1100 W	BRASIL	OFICINA/ MANUTENÇÃO	PROTEÇÃO FIXA, ATERRAMENTO, SOBRECARGA, PARADA DE EMERGÊNCIA, CHAVE SECCIONADORA.
4	SOPRADORA PARA TERMOPLÁSTICO 01	HDL	HDL 20L	1	PAVAN ZANETTI	2013	20L	BRASIL	PRODUÇÃO	PROTEÇÃO FIXA, ATERRAMENTO, SOBRECARGA, PARADA DE EMERGÊNCIA, CHAVE SECCIONADORA.
5	SOPRADORA PARA TERMOPLÁSTICO 02	HDL	HDL 20L	1	PAVAN ZANETTI	2010	20L	BRASIL	PRODUÇÃO	PROTEÇÃO FIXA, ATERRAMENTO, SOBRECARGA, PARADA DE EMERGÊNCIA, CHAVE SECCIONADORA.
6	SOPRADORA PARA TERMOPLÁSTICO 03	HDL	HDL 20L	1	PAVAN ZANETTI	2009	20L	BRASIL	PRODUÇÃO	PROTEÇÃO FIXA, ATERRAMENTO, SOBRECARGA, PARADA DE EMERGÊNCIA, CHAVE SECCIONADORA.
7	SOPRADORA PARA TERMOPLÁSTICO 04	HDL	HDL 20L	1	PAVAN ZANETTI	NI	20L	BRASIL	PRODUÇÃO	PROTEÇÃO FIXA, ATERRAMENTO, SOBRECARGA, PARADA DE EMERGÊNCIA, CHAVE SECCIONADORA.
8	MÁQUINA DE GELAR ÁGUA	NI	NI	1	INVERNO VERÃO REFRIGERAÇÃO	NI	18,3kVA	BRASIL	ÁGUA GELADA	PROTEÇÃO FIXA, ATERRAMENTO, SOBRECARGA, PARADA DE EMERGÊNCIA, CHAVE SECCIONADORA.
9	MOINHO 01	DE FACAS	MGHS 420 LRX	1	SEIBT	2017	16 CV	BRASIL	TRITURAÇÃO	PROTEÇÃO FIXA, ATERRAMENTO, SOBRECARGA, PARADA DE EMERGÊNCIA, CHAVE SECCIONADORA.
10	MOINHO 02	DE FACAS	NI	1	NI	NI	NI	NI	TRITURAÇÃO	PROTEÇÃO FIXA, ATERRAMENTO, SOBRECARGA, PARADA DE EMERGÊNCIA, CHAVE SECCIONADORA.

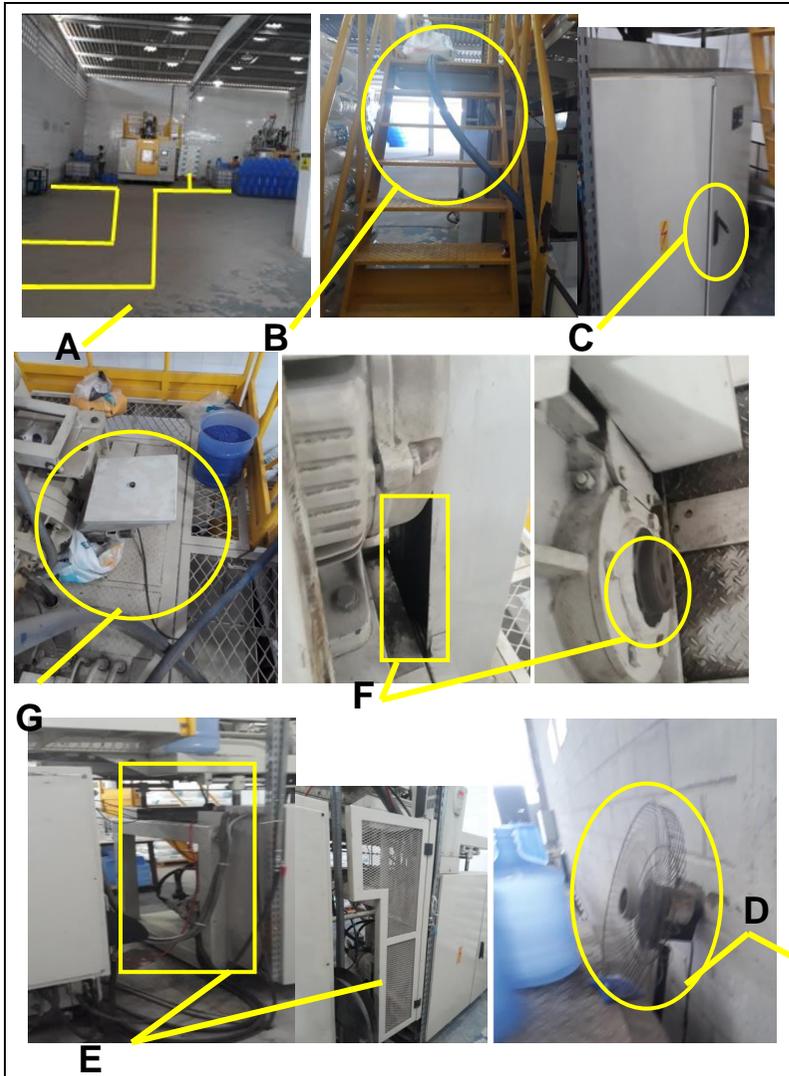
APÊNDICE B – FICHAS TÉCNICA DE ADEQUAÇÃO DAS MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DA INDÚSTRIA DE PLÁSTICO

MÁQUINA / EQUIPAMENTO: COMPRESSOR DE AR COMPRIMIDO 01	FICHAS TÉCNICAS DE ADEQUAÇÃO					
	FICHA 01			SETOR – COMPRESSORES DE AR COMPRIMIDO		
 <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p>	TIPO	MARCA	QUANT.	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDADE	ORIGEM
	PARAFUSO	SCHULZ	1	2009	15HP/7.5bar 200L/59pcm	BRASIL
	Análise dos Riscos					
	<p>B- Risco de choque elétrico. Item 12.18;</p> <p>C- Risco de agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido à possibilidade de contato com a zona de perigo. Item 12.47;</p>					
Medidas de Adequação						
<p>A- Demarcar piso da área dos compressores (atendimento ao item 12.6, arranjo físico), com retirada de material (pallets);</p> <p>B- Adequar painel elétrico com reencaminhamento do cabeamento elétrico e fechamento da porta / sinalização de segurança (atendimento ao item 12.18, segurança em quadros de energia);</p> <p>C- Repor tampa lateral de proteção das polias/correias (atendimento ao item 12.47, sistemas de segurança);</p>						

MÁQUINA / EQUIPAMENTO: COMPRESSOR DE AR COMPRIMIDO 02		FICHAS TÉCNICAS DE ADEQUAÇÃO					
 <p data-bbox="206 965 241 997">A</p> <p data-bbox="705 1013 741 1045">B</p>		FICHA 02		SETOR – COMPRESSORES DE AR COMPRIMIDO			
		TIPO	MARCA	QUANT.	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDADE	ORIGEM
		PARAFUSO	CHIGAGO PNEUMATIC	1	2009	15CV/10bar 265L/51pcm	ITÁLIA
Análise dos Riscos							
<p data-bbox="1131 746 1713 778">B- Risco de choque elétrico. Item 12.18;</p>							
Medidas de Adequação							
<p data-bbox="1131 901 2094 965">A- Demarcar piso da área dos compressores (atendimento ao item 12.6, arranjo físico), com retirada de material (pallets);</p> <p data-bbox="1131 973 2094 1077">B- Adequar painel elétrico com reencaminhamento do cabeamento elétrico e fechamento da porta / sinalização de segurança (atendimento ao item 12.18, segurança em quadros de energia);</p>							

MÁQUINA / EQUIPAMENTO: FURADEIRA		FICHAS TÉCNICAS DE ADEQUAÇÃO			
		FICHA 03		SETOR – OFICINA/MANUTENÇÃO	
TIPO	MARCA	QUANT.	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDADE	ORIGEM
BANCADA	CHIAPERINI FERRAMENTAS	1	NI	1100 W	BRASIL
Análise dos Riscos					
<p>B- Risco de choque elétrico. Item 12.18; C- Risco de choque mecânico, enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento devido à possibilidade de contato com a zona de perigo. Itens 12.47</p>					
Medidas de Adequação					
<p>A- Demarcar piso da área da máquina (atendimento ao item 12.6, arranjo físico); B- Adequar painel elétrico com reencaminhamento do cabeamento elétrico e fechamento da porta / sinalização de segurança (atendimento ao item 12.18, segurança em quadros de energia); C- Adequar proteção da máquina furadeira, conforme modelo/ilustração recomendada pela NR12 (atendimento ao item 12.49, proteções de segurança);</p>					
					

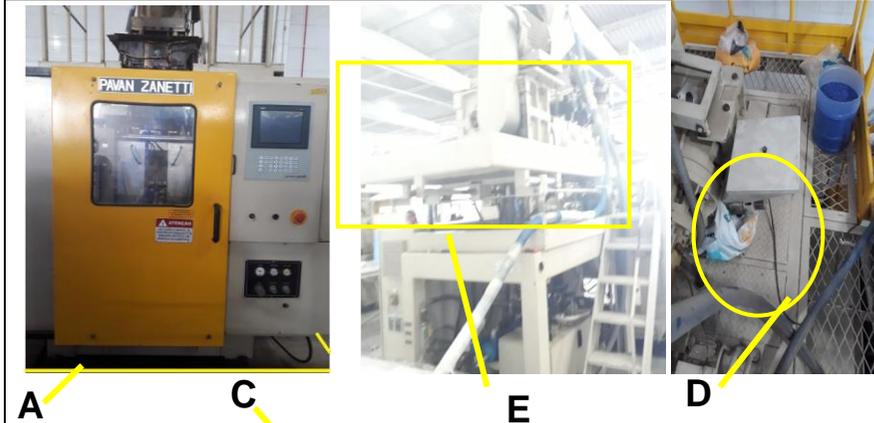
MÁQUINA / EQUIPAMENTO – SOPRADORA PARA TERMOPLÁSTICO 01	FICHAS TÉCNICAS DE ADEQUAÇÃO					
	FICHA 04		SETOR – PRODUÇÃO			
	TIPO	MARCA	QUANT.	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDADE	ORIGEM
	HDL	PAVAN ZANETTI	1	2013	20L	BRASIL
	Análise dos Riscos					
	<p>B- Risco de Queda. Item 12.64 (Acesso seguro) C, D, G- Risco de choque elétrico. Item 12.18; D, F- Risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido à possibilidade de contato com a zona de perigo. Item 12.47; E- Zona de risco. Item 12.64 (Acesso seguro);</p>					
	Medidas de Adequação					
	<p>A- Demarcar piso das áreas de circulação e das sopradoras (atendimento ao item 12.6, arranjo físico); B- Fixar no guarda corpo a mangueira de alimentação de resina, liberando acesso/escada (atendimento ao item 12.68c, acesso inadequado); C- Adequar fechamento da porta do painel elétrico/sinalização de segurança (atendimento ao item 12.18, segurança em quadros de energia); D- Recompôr proteções do ventilador (motor e ventoinha), conforme modelo/ilustração, com adequação do encaminhamento dos cabos de alimentação (atendendo ao item 12.17, condutores de alimentação);</p>					



- E- Recompôr proteção acesso lateral área de descarga, conforme modelo/ilustração (atendimento ao **item 12.49**, sistemas de segurança);
- F- Adequar proteções polias/correias e ponta de eixo da extrusora, conforme projeto (atendendo ao **item 12.47**, sistemas de segurança);
- G- Adequar encaminhamento do cabo de alimentação da válvula de descarga da moega x extrusora (atendendo ao **item 12.17**, condutores).



MÁQUINA / EQUIPAMENTO – SOPRADORA PARA TERMOPLÁSTICO 02



FICHAS TÉCNICAS DE ADEQUAÇÃO

FICHA 05

SETOR – PRODUÇÃO

TIPO	MARCA	QUANT.	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDADE	ORIGEM
HDL	PAVAN ZANETTI	1	2010	20L	BRASIL

Análise dos Riscos

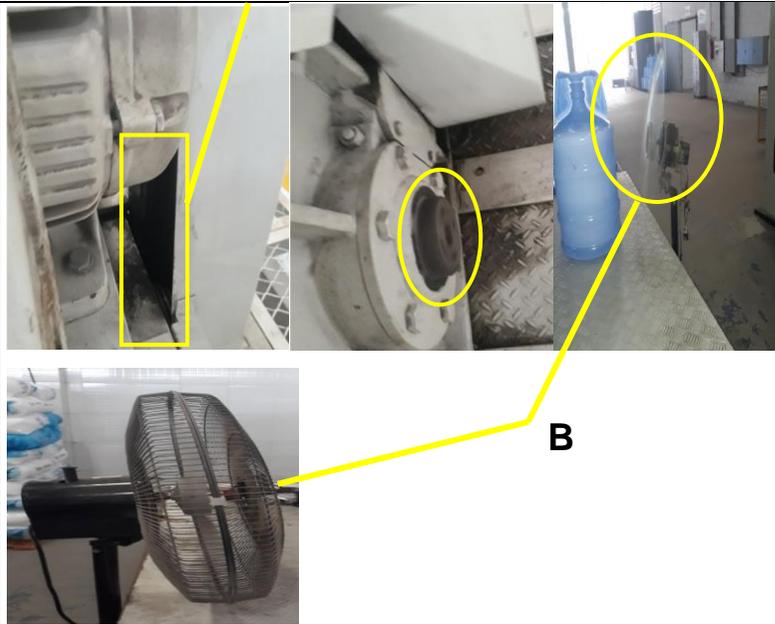
B, C- Risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido à possibilidade de contato com a zona de perigo. **Item 12.47;**

B, D- Risco de choque elétrico. **Item 12.17**

E- Acesso inadequado e Risco de queda. **Item 12.64 e 12.68.**

Medidas de Adequação

- A- Demarcar piso da área da sopradora (atendimento ao **item 12.6**, arranjo físico);
- B- Recompôr proteções do ventilador (motor e ventoinha), conforme modelo/ilustração, com adequação do encaminhamento dos cabos de alimentação (atendendo ao **item 12.17**, condutores de alimentação);
- C- Adequar proteções polias/correias e ponta de eixo da extrusora conforme projeto (atendendo ao **item 12.47**, sistemas de segurança);



- D- Adequar encaminhamento do cabo de alimentação da válvula de descarga da moega x extrusora (atendendo ao **item 12.17**, condutores);
- E- Adequar acesso ao piso da extrusora com escada de marinho/ extensão de plataforma e guarda corpo, conforme projeto (atendimento aos **itens 12.64, 12.66 e 12.68**, meios de acesso permanente).

MÁQUINA / EQUIPAMENTO – SOPRADORA PARA TERMOPLÁSTICO 03
FICHAS TÉCNICAS DE ADEQUAÇÃO
FICHA 06
SETOR – PRODUÇÃO

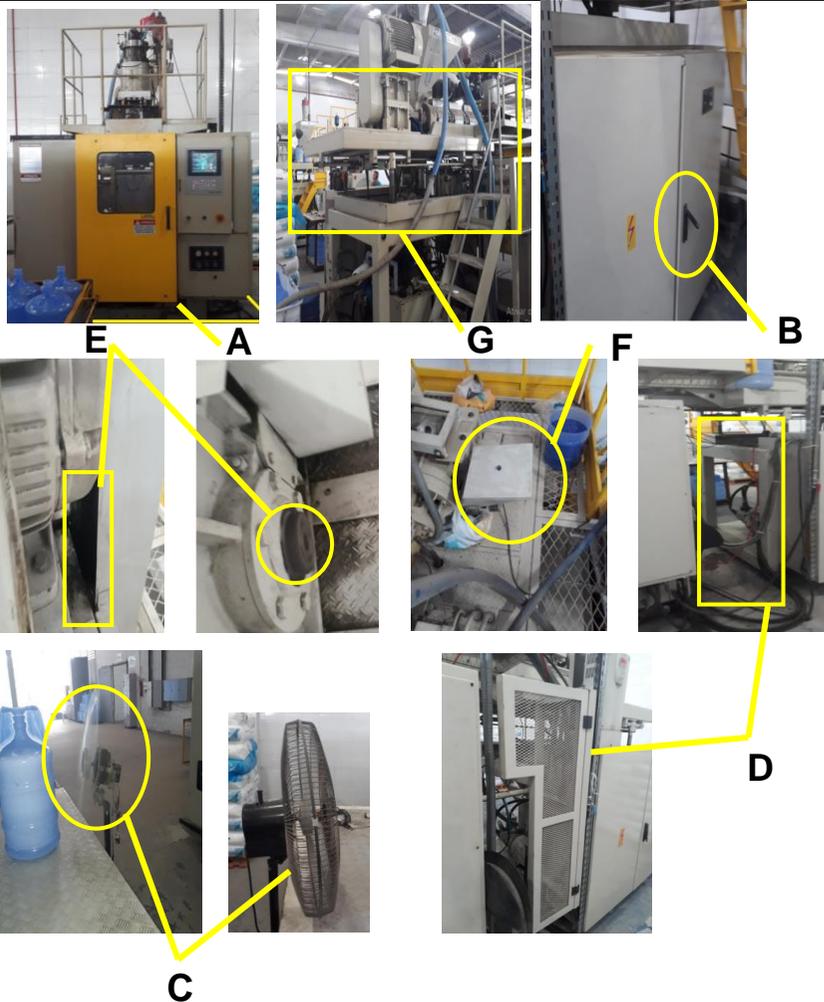
TIPO	MARCA	QUANT.	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDADE	ORIGEM
HDL	PAVAN ZANETTI	1	2009	20L	BRASIL

Análise dos Riscos

B, C, F- Risco de choque elétrico. **Item 12.18**;
 C, E- Risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido a possibilidade de contato com a zona de perigo. **Item 12.47**;
 D- Zona de risco. **Item 12.64 (Acesso seguro)**;
 G- Acesso inadequado e Risco de queda. **Item 12.64 e 12.68**.

Medidas de Adequação

- A- Demarcar piso da área da sopradora (atendimento ao **item 12.6**, arranjo físico);
- B- Adequar fechamento da porta do painel elétrico/sinalização de segurança (atendimento ao **item 12.18**, segurança em quadros de energia);
- C- Recompôr proteções do ventilador (motor e ventoinha), conforme modelo/ilustração, com adequação do encaminhamento dos cabos de alimentação (atendendo ao **item 12.17**, condutores de alimentação);
- D- Recompôr proteção acesso lateral área de descarga, conforme modelo/ilustração (atendimento ao **item 12.49**, sistemas de segurança);
- E- Adequar proteções polias/correias e ponta de eixo da extrusora conforme projeto (atendendo ao **item 12.47**, sistemas de segurança);
- F- Adequar encaminhamento do cabo de alimentação da válvula de descarga da moega x extrusora (atendendo ao **item 12.17**, condutores de alimentação);
- G- Adequar acesso ao piso da extrusora com escada de marinheiro/extensão de plataforma e guarda corpo, conforme projeto (atendimento aos **itens 12.64, 12.66 e 12.68**, meios de acesso permanente).



MÁQUINA / EQUIPAMENTO – SOPRADORA PARA TERMOPLÁSTICO 04


A

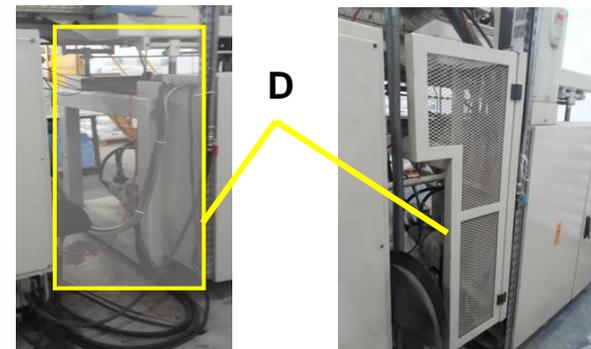
E

G

B



F



D

FICHAS TÉCNICAS DE ADEQUAÇÃO
FICHA 07
SETOR – PRODUÇÃO

TIPO	MARCA	QUANT.	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDADE	ORIGEM
HDL	PAVAN ZANETTI	1	NI	20L	BRASIL

Análise dos Riscos

B- Risco de choque elétrico. **Item 12.18**;
 D- Zona de risco. **Item 12.64 (Acesso seguro)**;
 E- Risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido à possibilidade de contato com a zona de perigo. **Item 12.47**;
 G- Acesso inadequado e Risco de queda. **Item 12.64 e 12.68**.

Medidas de Adequação

- A- Demarcar piso da área da sopradora (atendimento ao **item 12.6**, arranjo físico);
- B- Adequar fechamento da porta do painel elétrico/sinalização de segurança (atendimento ao **item 12.18**, segurança em quadros de energia);
- C- Adequar encaminhamento dos cabos de alimentação do ventilador (atendendo ao **item 12.17**, condutores de alimentação);
- D- Recompôr proteção acesso lateral área de descarga, conforme modelo/ilustração (atendimento ao **item 12.49**, sistemas de segurança);
- E- Adequar proteções polias/correias e ponta de eixo da extrusora conforme projeto (atendendo ao **item 12.47**, sistemas de segurança);
- F- Adequar encaminhamento do cabo de alimentação da válvula de alimentação moega x extrusora;
- G- Adequar acesso ao piso da extrusora com escada de marinheiro/extensão de plataforma e guarda corpo conforme projeto (atendimento aos **itens 12.64, 12.66 e 12.68**, meios de acesso permanente).

MÁQUINA / EQUIPAMENTO – MÁQUINA DE GELAR ÁGUA
FICHAS TÉCNICAS DE ADEQUAÇÃO
FICHA 08
SETOR – ÁGUA GELADA

TIPO	MARCA	QUANT.	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDADE	ORIGEM
NI	INVERNO VERÃO REFRIGERAÇÃO	1	NI	18,3kVA	BRASIL

Análise dos Riscos
Medidas de Adequação

A- Demarcar área da área do sistema de gelar água (atendendo ao **item 12.6**, arranjo físico);


A

MÁQUINA / EQUIPAMENTO – MOINHO 01	FICHAS TÉCNICAS DE ADEQUAÇÃO					
	FICHA 09		SETOR – TRITURAÇÃO			
	TIPO	MARCA	QUANT.	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDADE	ORIGEM
	DE FACAS	SEIBT	1	2017	16 CV	BRASIL
	Análise dos Riscos					
	Medidas de Adequação					
	A- Demarcar piso da área do moinho (atendendo ao item 12.6 , arranjo físico);					

																									
<p>MÁQUINA / EQUIPAMENTO – MOINHO 02</p>	<p>FICHAS TÉCNICAS DE ADEQUAÇÃO</p>																								
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">FICHA 10</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">SETOR – TRITURAÇÃO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">TIPO</td> <td style="text-align: center;">MARCA</td> <td style="text-align: center;">QUANT.</td> <td style="text-align: center;">ANO DE FABRICAÇÃO</td> <td style="text-align: center;">CAPACIDADE</td> <td style="text-align: center;">ORIGEM</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">DE FACAS</td> <td style="text-align: center;">NI</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">NI</td> <td style="text-align: center;">NI</td> <td style="text-align: center;">NI</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">Análise dos Riscos</td> </tr> </table>	FICHA 10		SETOR – TRITURAÇÃO				TIPO	MARCA	QUANT.	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDADE	ORIGEM	DE FACAS	NI	1	NI	NI	NI	Análise dos Riscos					
FICHA 10		SETOR – TRITURAÇÃO																							
TIPO	MARCA	QUANT.	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDADE	ORIGEM																				
DE FACAS	NI	1	NI	NI	NI																				
Análise dos Riscos																									
	<p>A- Risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido a possibilidade de contato com a zona de perigo. Item 12.47</p>																								
	<p style="text-align: center;">Medidas de Adequação</p> <p>A- Demarcar piso da área do moinho (atendendo ao item 12.6, arranjo físico);</p> <p>B- Adequar proteções polias/correias conforme projeto (atendendo ao item 12.47, sistemas de segurança).</p>																								

MÁQUINA / EQUIPAMENTO – PAINÉIS ELÉTRICOS DE ALIMENTAÇÃO DAS ÁREAS	FICHAS TÉCNICAS DE ADEQUAÇÃO					
	FICHA 11		SETOR – PAINÉIS DE ALIMENTAÇÃO			
	TIPO	MARCA	QUANT.	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDADE	ORIGEM
	Análise dos Riscos					
	A, B- Risco de choque elétrico. Item 12.18;					
Medidas de Adequação						
<p>A- Adequar painéis com instalação de sinalização de segurança (acesso restrito) e manter sempre porta fechada (atendendo ao item 12.18, segurança em quadros de energia);</p> <p>B- Adequar encaminhamento do cabeamento instalando tampas das canaletas (atendendo ao item 12.17, condutores de alimentação);</p>						
MÁQUINA / EQUIPAMENTO – TRANSFORMADOR	FICHAS TÉCNICAS DE ADEQUAÇÃO					
	FICHA 12		SETOR – TRANSFORMADOR			
	TIPO	MARCA	QUANT.	ANO DE FABRICAÇÃO	CAPACIDADE	ORIGEM
	Análise dos Riscos					
	C- Risco de choque elétrico. Item 12.18					
Medidas de Adequação						
<p>A- Instalar placas de sinalização no portão de acesso: “acesso restrito para pessoal autorizado”, e “Perigo! Alta tensão”;</p> <p>B- Manter área de acesso desobstruída e portão acesso fechado com cadeado com acesso restrito ao pessoal autorizado;</p> <p>C- Adequar painéis com instalação de sinalização de segurança “Perigo! Alta tensão” (atendendo ao item 12.18, segurança em quadros de energia);</p>						

APÊNDICE C – CÁLCULO DO HRN DAS MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DA INDÚSTRIA DE PLÁSTICO

Ficha/ Equipamento	Tipo de risco	Probabilidade de ocorrência (PO)	Frequência de Exposição (FE)	Grau do possível dano (GPD)	Número de pessoas expostas (NP)	HRN (PO x FE x GPD x NP)	Classificação de risco
Ficha 01 - Compressor de ar comprimido 01	Risco de choque elétrico.	5 Alguma chance	2,5 Diariamente	0,1 Arranhão / Escoriação	1 1 - 2 pessoas	1,25	BAIXO
	Risco de agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido à possibilidade de contato com a zona de perigo.	8 Provável	2,5 Diariamente	2 Fratura grave de ossos - mão / braço / perna	1 1 - 2 pessoas	40	ATENÇÃO
Ficha 02 - Compressor de ar comprimido 02	Risco de choque elétrico.	5 Alguma chance	2,5 Diariamente	0,1 Arranhão / Escoriação	1 1 - 2 pessoas	1,25	BAIXO
Ficha 03 - Furadeira	Risco de choque elétrico.	5	2,5	0,1	1	1,25	BAIXO

		Alguma chance	Diariamente	Arranhão / Escoriação	1 - 2 pessoas		
		8	2,5	0,5	1		
Risco de choque mecânico, enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento devido à possibilidade de contato com a zona de perigo.		Provável	Diariamente	Dilaceração / corte / enfermidade leve	1 - 2 pessoas	10	ATENÇÃO
		10	4	2	1		
Risco de Queda.		Muito provável	Em termos de hora	Fratura grave de ossos - mão / braço / perna	1 - 2 pessoas	80	SIGNIFICATIVO
		5	2,5	0,1	1		
Ficha 04 - Sopradora para termoplástico 01		Alguma chance	Diariamente	Arranhão / Escoriação	1 - 2 pessoas	1,25	BAIXO
Risco de choque elétrico.							
Risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido à possibilidade de contato com a zona de perigo.		Provável	Diariamente	Fratura leve de ossos - dedos das mãos / dedos dos pés	1 - 2 pessoas	20	ATENÇÃO
Zona de risco.		10	4	2	1	80	SIGNIFICATIVO

		Muito provável	Em termos de hora	Fratura grave de ossos - mão / braço / perna	1 - 2 pessoas		
Ficha 05 - Sopradora para termoplástico 02	Risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido à possibilidade de contato com a zona de perigo.	8	5	2	1	80	SIGNIFICATIVO
	Risco de choque elétrico.	5	2,5	0,1	1	1,25	BAIXO
	Acesso inadequado e Risco de queda.	10	4	2	1	80	SIGNIFICATIVO
Ficha 06 - Sopradora para termoplástico 03	Risco de choque elétrico.	5	2,5	0,1	1	1,25	BAIXO
		8	5	2	1	80	SIGNIFICATIVO

	Risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido a possibilidade de contato com a zona de perigo.	Provável	Constantemente	Fratura grave de ossos - mão / braço / perna	1 - 2 pessoas		
	Zona de risco.	10	4	2	1	80	SIGNIFICATIVO
	Acesso inadequado e Risco de queda.	Muito provável	Em termos de hora	Fratura grave de ossos - mão / braço / perna	1 - 2 pessoas	80	SIGNIFICATIVO
		10	4	2	1	80	SIGNIFICATIVO
		Muito provável	Em termos de hora	Fratura grave de ossos - mão / braço / perna	1 - 2 pessoas	80	SIGNIFICATIVO
Ficha 07 - Sopradora para termoplástico 04	Risco de choque elétrico.	5	2,5	0,1	1	1,25	BAIXO
		Alguma chance	Diariamente	Arranhão / Escoriação	1 - 2 pessoas		
	Zona de risco.	10	4	2	1	80	SIGNIFICATIVO
		8	2,5	1	1	20	ATENÇÃO

	Risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido à possibilidade de contato com a zona de perigo.	Provável	Diariamente	Fratura leve de ossos - dedos das mãos / dedos dos pés	1 - 2 pessoas		
	Acesso inadequado e Risco de queda.	Muito provável	Em termos de hora	Fratura grave de ossos - mão / braço / perna	1 - 2 pessoas	80	SIGNIFICATIVO
Ficha 10 - Moinho 02	Risco de enrolamento, agarramento, puxamento, esmagamento e seccionamento dos membros devido a possibilidade de contato com a zona de perigo.	Provável	Diariamente	Fratura grave de ossos - mão / braço / perna	1 - 2 pessoas	40	ATENÇÃO
Ficha 11 - Painéis elétricos de alimentação das áreas	Risco de choque elétrico.	Muito provável	Em termos de hora	Fratura leve de ossos - dedos das mãos / dedos dos pés	3 - 7 pessoas	80	SIGNIFICATIVO
Ficha 12 - Transformadores	Risco de choque elétrico.	Provável	Mensalmente	Enfermidade permanente e ou crítica	1 - 2 pessoas	96	SIGNIFICATIVO

APÊNDICE D – PLANO DE AÇÃO DO PLANO DE ADEQUAÇÃO DAS MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DA INDÚSTRIA DE PLÁSTICO

PLANO DE AÇÃO - CRONOGRAMA - PLANO DE ADEQUAÇÃO MÁQUINAS/EQUIPAMENTOS

Atividades a serem executadas	Adequações a serem efetuadas por Equipamento	MESES												Classificação de Riscos/HRN
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
EQUIPAMENTO: COMPRESSOR DE AR COMPRIMIDO 01														
Atividade 01	Demarcar piso da área dos compressores (atendimento ao item 12.6 , arranjo físico), com retirada de material (pallets);										X			
Atividade 02	Adequar painel elétrico com reencaminhamento do cabeamento elétrico e fechamento da porta / sinalização de segurança (atendimento ao item 12.18 , segurança em quadros de energia);												X	BAIXO
Atividade 03	Repor tampa lateral de proteção das polias/correias (atendimento ao item 12.47 , sistemas de segurança);						X							ATENÇÃO
EQUIPAMENTO: COMPRESSOR DE AR COMPRIMIDO 02														
Atividade 04	Demarcar piso da área dos compressores (atendimento ao item 12.6 , arranjo físico), com retirada de material (pallets);										X			

Atividade 05	Adequar painel elétrico com reencaminhamento do cabeamento elétrico e fechamento da porta / sinalização de segurança (atendimento ao item 12.18 , segurança em quadros de energia);													X	BAIXO
EQUIPAMENTO: FURADEIRA															
Atividade 06	Demarcar piso da área da máquina (atendimento ao item 12.6 , arranjo físico);												X		
Atividade 07	Adequar painel elétrico com reencaminhamento do cabeamento elétrico e fechamento da porta / sinalização de segurança (atendimento ao item 12.18 , segurança em quadros de energia);													X	BAIXO
Atividade 08	Adequar proteção da máquina furadeira, conforme modelo/ilustração recomendada pela NR12 (atendimento ao item 12.49 , proteções de segurança);								X						ATENÇÃO
EQUIPAMENTO: SOPRADORA PARA TERMOPLÁSTICO 01															
Atividade 09	Demarcar piso das áreas de circulação e das sopradoras (atendimento ao item 12.6 , arranjo físico);												X		
Atividade 10	Fixar no guarda corpo a mangueira de alimentação de resina, liberando acesso/escada (atendimento ao item 12.68c , acesso inadequado);			X											SIGNIFICATIVO
Atividade 11	Adequar fechamento da porta do painel elétrico/sinalização de segurança (atendimento ao item 12.18 , segurança em quadros de energia);													X	BAIXO
Atividade 12	Recompôr proteções do ventilador (motor e ventoinha), conforme modelo/ilustração, com adequação do encaminhamento dos cabos de alimentação (atendendo ao item 12.17 e Item 12.47 , condutores de alimentação e sistemas de segurança);								X						ATENÇÃO
Atividade 13	Recompôr proteção acesso lateral área de descarga, conforme modelo/ilustração (atendimento ao item 12.49 , sistemas de segurança);			X											SIGNIFICATIVO
Atividade 14	Adequar proteções polias/correias e ponta de eixo da extrusora conforme projeto/ilustração (atendendo ao item 12.47 , sistemas de segurança);			X											ATENÇÃO
Atividade 15	Adequar encaminhamento do cabo de alimentação da válvula de descarga da moega x extrusora (atendendo ao item 12.17 , condutores de alimentação).												X		

EQUIPAMENTO: SOPRADORA PARA TERMOPLÁSTICO 02														
Atividade 16	Demarcar piso da área da sopradora (atendimento ao item 12.6 , arranjo físico);											X		
Atividade 17	Recompor proteções do ventilador (motor e ventoinha), conforme modelo/ilustração, com adequação do encaminhamento dos cabos de alimentação (atendendo ao item 12.17 , condutores de alimentação);			X										SIGNIFICATIVO
Atividade 18	Adequar proteções polias/correias e ponta de eixo da extrusora conforme projeto/ilustração (atendendo ao item 12.47 , sistemas de segurança);			X										SIGNIFICATIVO
Atividade 19	Adequar encaminhamento do cabo de alimentação da válvula de descarga da moega x extrusora (atendendo ao item 12.17 , condutores de alimentação);												X	BAIXO
Atividade 20	Adequar acesso ao piso da extrusora com escada de marinheiro/extensão de plataforma e guarda corpo conforme projeto/ilustração (atendimento aos itens 12.64, 12.66 e 12.68 , meios de acesso permanente).			X										SIGNIFICATIVO
EQUIPAMENTO: SOPRADORA PARA TERMOPLÁSTICO 03														
Atividade 21	Demarcar piso da área da sopradora (atendimento ao item 12.6 , arranjo físico);											X		
Atividade 22	Adequar fechamento da porta do painel elétrico/sinalização de segurança (atendimento ao item 12.18 , segurança em quadros de energia);												X	BAIXO
Atividade 23	Recompor proteções do ventilador (motor e ventoinha), conforme modelo/ilustração, com adequação do encaminhamento dos cabos de alimentação (atendendo ao item 12.17 , condutores de alimentação);			X										SIGNIFICATIVO
Atividade 24	Recompor proteção acesso lateral área de descarga, conforme modelo/ilustração (atendimento ao item 12.49 , sistemas de segurança);			X										SIGNIFICATIVO
Atividade 25	Adequar proteções polias/correias e ponta de eixo da extrusora conforme projeto/ilustração (atendendo ao item 12.47 , sistemas de segurança);			X										SIGNIFICATIVO
Atividade 26	Adequar encaminhamento do cabo de alimentação da válvula de descarga da moega x extrusora (atendendo ao item 12.17 , condutores de alimentação);												X	BAIXO

Atividade 27	Adequar acesso ao piso da extrusora com escada de marinho/extensão de plataforma e guarda corpo conforme projeto/ilustração (atendimento aos itens 12.64, 12.66 e 12.68 , meios de acesso permanente).			X											SIGNIFICATIVO
EQUIPAMENTO: SOPRADORA PARA TERMOPLÁSTICO 04															
Atividade 28	Demarcar piso da área da sopradora (atendimento ao item 12.6 , arranjo físico);									X					
Atividade 29	Adequar fechamento da porta do painel elétrico/sinalização de segurança (atendimento ao item 12.18 , segurança em quadros de energia);												X		BAIXO
Atividade 30	Adequar encaminhamento dos cabos de alimentação do ventilador (atendendo ao item 12.17 , condutores de alimentação);												X		BAIXO
Atividade 31	Recompor proteção acesso lateral área de descarga, conforme modelo/ilustração (atendimento ao item 12.49 , sistemas de segurança);			X											SIGNIFICATIVO
Atividade 32	Adequar proteções polias/correias e ponta de eixo da extrusora conforme projeto/ilustração (atendendo ao item 12.47 , sistemas de segurança);			X											ATENÇÃO
Atividade 33	Adequar encaminhamento do cabo de alimentação da válvula de alimentação moega x extrusora;												X		BAIXO
Atividade 34	Adequar acesso ao piso da extrusora com escada de marinho/extensão de plataforma e guarda corpo conforme projeto/ilustração (atendimento aos itens 12.64, 12.66 e 12.68 , meios de acesso permanente).			X											SIGNIFICATIVO
EQUIPAMENTO: MÁQUINA DE GELAR ÁGUA															
Atividade 35	Demarcar área da área do sistema de refrigeração (atendendo ao item 12.6 , arranjo físico);									X					
EQUIPAMENTO: MOINHO 01															
Atividade 36	Demarcar piso da área do moinho (atendendo ao item 12.6 , arranjo físico);									X					
EQUIPAMENTO: MOINHO 02															
Atividade 37	Demarcar piso da área do moinho (atendendo ao item 12.6 , arranjo físico);									X					
Atividade 38	Adequar proteções polias/correias conforme projeto/ilustração (atendendo ao item 12.47 , sistemas de segurança);						X								ATENÇÃO
EQUIPAMENTO: PAINÉIS ELÉTRICOS DE ALIMENTAÇÃO DAS ÁREAS															

