

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

FÁBIO JONAS KEGLER

**ANÁLISE DO TORNO MECÂNICO CONVENCIONAL MARCA
CLEVER MODELO L-2660A CONFORME EXIGÊNCIAS DA NORMA
REGULAMENTADORA DE SEGURANÇA EM MÁQUINAS E
EQUIPAMENTOS (NR-12)**

JARAGUÁ DO SUL, 2018

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

FÁBIO JONAS KEGLER

**ANÁLISE DO TORNO MECÂNICO CONVENCIONAL MARCA
CLEVER MODELO L-2660A CONFORME EXIGÊNCIAS DA NORMA
REGULAMENTADORA DE SEGURANÇA EM MÁQUINAS E
EQUIPAMENTOS (NR-12)**

Trabalho de conclusão de curso submetido ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Fabricação Mecânica.

Professora Orientadora:
Laline Broetto

JARAGUÁ DO SUL, 2018

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

Kegler, Fábio Jonas
**Análise do torno mecânico convencional marca CLEVER
Modelo L-2660A conforme exigências da norma regulamentadora
de segurança em máquinas e equipamentos (NR-12)**
/ Fábio Jonas Kegler ; orientação de Laline Broetto.
Jaraguá do Sul, SC, 2018.
72 p.
**Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal
de Santa Catarina, Câmpus Jaraguá do Sul -
Rau. Tecnologia em Fabricação Mecânica. .**
Inclui Referências.

1. Segurança do trabalho. 2. Acidentes de trabalho.
3. Riscos em máquinas e equipamentos. I. Broetto, Laline.
II. Instituto Federal de Santa Catarina. . III.
Título.

FÁBIO JONAS KEGLER

ANÁLISE DO TORNO MECÂNICO CONVENCIONAL MARCA
CLEVER MODELO L-2660A CONFORME EXIGÊNCIAS DA
NORMA REGULAMENTADORA DE SEGURANÇA EM MÁQUINAS
E EQUIPAMENTOS (NR-12)

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

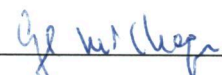
Jaraguá do Sul, 21 de junho de 2018.



Profa. Dr. Laline Broetto

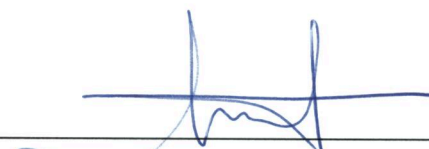
Orientadora

IFSC – Campus Jaraguá do Sul – RAU



Prof. Dr. Gil Magno Portal Chagas

IFSC – Campus Jaraguá do Sul – RAU



Profa. Me. Lidiane Gonçalves de Oliveira

IFSC – Campus Jaraguá do Sul – RAU

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha esposa por ter me incentivado e encorajado a buscar essa graduação e ceder momentos para me dedicar aos estudos.

Aos meus pais que não tiveram oportunidade de estudar, mas sempre incentivaram, pois acreditam que por este meio temos uma expectativa de vida melhor com mais recursos financeiros.

A minha professora Laline Broetto pela orientação e incentivo para conclusão do mesmo.

Aos meus colegas que de muitas formas contribuíram com seus conhecimentos.

A Deus por ter me dado a graça da vida e direção para o caminho do bem.

E a todos que fazem parte do IFSC Geraldo Werninghaus que é referência de ensino em Jaraguá do Sul e de Santa Catarina.

RESUMO

Nos processos de fabricação com remoção de cavaco um dos mais importantes é a usinagem convencional que utiliza o torno mecânico. Por se tratar de um equipamento com acionamento repetitivo, se não tiver as proteções adequadas, oferece risco ao operador, e as empresas que não cumprirem com estas normas de segurança e se adequarem à elas, ficarão sujeitas a multas e até interdições. Sendo assim, este trabalho evidenciou o torno convencional MARCA CLEVER MODELO L-2660A, suas aplicações, componentes e riscos a qual o operador fica exposto. Utilizando a ABNT NBR 14.153 para avaliar a categoria de risco do equipamento foi elaborado um *checklist* com as exigências da norma regulamentadora para segurança e operação de máquinas e equipamentos a NR-12 para verificar as condições do equipamento perante a norma. Após a elaboração e aplicação do *checklist* foi possível identificar que 55% das exigências da NR-12 não são atendidas pelo torno mecânico objeto do estudo. Apesar de difíceis e custosos, essas readequações para cumprimento das exigências da norma são extremamente importantes para preservar a saúde e integridade do operador.

Palavras-Chave: Segurança do trabalho. Acidentes de trabalho. Riscos em máquinas e equipamentos.

ABSTRACT

In the processes of manufacture with removal of chip one of the most important is the conventional machining that uses the lathe. Because it is a repetitive drive, if it does not have the proper protections, it poses a risk to the operator, and companies that fail to comply with these safety standards will be subject to fines and even prohibitions. This work evidenced the conventional lathe CLEVER MODEL L-2660A, its applications, components and risks to which the operator is exposed. Using ABNT NBR 14.153 to evaluate the risk category of the equipment we use a checklist with the requirements of the regulatory standard for safety and operation of machines and equipment to NR-12 to verify the conditions of the equipment before the norm. After the elaboration and application of the checklist it was possible to identify that 55% of the requirements of NR-12 are not met by the mechanical lathe object of the study. Although difficult and costly, these adjustments to meet the requirements of the standard are extremely important to preserve the health and integrity of the operator.

Keywords: Workplace safety. Accidents at work. Risks in machines and equipment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Causas das mortes relacionadas a acidentes de trabalho em SC (%), de 2005 a 2014, de acordo com o Sistema de Informação de Mortalidade (SIM).....	144
Figura 2 - Modelo de um Torno universal, com indicação de seus componentes principais.	233
Figura 3 - Esquema para seleção de categorias de segurança em máquinas e equipamentos, em relação à severidade do ferimento, frequência de ocorrência e possibilidade de evitar o perigo.	288
Figura 4 - Percentual de itens atendidos pelo torno MECÂNICO CONVENCIONAL MARCA CLEVER MODELO L-2660A conforme exigências da norma regulamentadora de segurança em máquinas equipamento (NR-12).....	31
Figura 5 - Espaço disponível para a operação do Torno e mesa de ferramentas e utensílios utilizados para o trabalho.	31
Figura 6 - Fios elétricos má encapados com risco de choque elétrico, presentes na parte externa do Torno.	32
Figura 7 - Estrado de madeira utilizado como apoio para os pés que deveria ser menos espaçado para dar boa estabilidade e estar em perfeitas condições.	33
Figura 8 - Face frontal do Torno CLEVER MODELO L-2660A sem proteção.....	35
Figura 9 - Exemplo de placa com proteção móvel aplicada em um torno, conforme exigências da NR-12.	36
Figura 10 - Exemplo de ferramenta de corte de um torno com proteção móvel aplicada com intertravamento.	37
Figura 11 - Fuso e vara sem proteção torno CLEVER MODELO L-2660A.	38
Figura 12 - Exemplo de proteção do fuso fixa para torno mecânico, conforme exigências da NR-12.	39
Figura 13 - Eixo árvore sem proteção para barras longas. Torno CLEVER MODELO L-2660A.....	40
Figura 14 - Exemplo de eixo árvore com proteção para torno.....	41
Figura 15 - Face lateral direita do torno CLEVER MODELO L-2660A, sem proteção.	42
Figura 16 - Exemplo de Torno com proteções aplicadas evitando lançamento de cavacos.....	43
Figura 17 - Proteção fixa parte posterior torno CLEVER MODELO L-2660A.....	44

Figura 18 - Porta móvel com trava mecânica sem sistema de travamento mecânico da chave torno CLEVER MODELO L-2660A.	45
Figura 19 - Painel elétrico do Torno mecânico convencional CLEVER MODELO L-2660A sujeito a infiltração de óleo lubrificante além do difícil acesso.	45
Figura 20 - Painel elétrico identificado.	46
Figura 21 - Botoeira de emergência sem identificação	47
Figura 22 - Botoeira de acionamento elétrico e botão de emergência que atua como botoeira de parada do sistema elétrico.	48
Figura 23 - Exemplo de painel projeto otimizado com CP-D e Transformador.	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Normas regulamentadoras relativas à segurança e medicina do trabalho.	15
Quadro 2 – Resumo dos requisitos, do comportamento do sistema e dos princípios para atingir a segurança para as categorias de risco (B, 1, 2, 3 e 4).	26
Quadro 3 – Estimativas do risco em máquinas e equipamentos, a partir de parâmetros como: severidade do ferimento, frequência, tempo de exposição e possibilidade de evitar ou limitar o perigo.....	28
Quadro 4 – Ficha individual do equipamento.	30
Quadro 5 – Principais riscos e condições de perigos da utilização do torno.....	33
Quadro 6 – Análise de riscos do torno mecânico.	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivos	12
1.1.1 Objetivo geral.....	12
1.1.2 Objetivo específico	12
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	13
2.1 Segurança no trabalho	13
2.2 Normas regulamentadoras	14
2.3 NR-12 – Segurança no trabalho em Máquinas e Equipamentos.....	16
2.3.1 Tensão de segurança	19
2.3.2 Sistemas de controle de segurança	20
2.4 NR-28 – Fiscalização e penalidades	21
2.5 Torno mecânico	22
2.5.1 Componentes do torno universal.....	22
3.1 Ficha individual de inventário das máquinas e equipamentos.....	25
3.2 <i>Checklist</i> de avaliação global	25
3.3 Avaliação global da NR-12	25
3.4 Determinação da categoria dos dispositivos de proteção	25
3.5 Análise de risco	26
4.1 Ficha individual e <i>checklist</i> de avaliação	30
4.2 Avaliação individual do equipamento.....	30
4.3 Análise de riscos do torno mecânico	33
5 CONCLUSÃO.....	51
REFERÊNCIAS	52
APÊNDICE	55

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Estratégia Nacional para Redução dos Acidentes do Trabalho no Anuário Estatístico de acidentes do trabalho 2015-2016 entre 2011 e 2013, excluindo os acidentes de trajeto, no Brasil, ocorreram 221.843 acidentes envolvendo máquinas e equipamentos, resultando em 601 óbitos, 13.724 amputações e 41.993 fraturas. Esses números demonstram a grande importância de se investir em segurança no trabalho e reforça o quanto urgente é a necessidade de se investir em adequações de máquinas e equipamentos para assegurar a integridade física de todos os trabalhadores.

De acordo com a Sociedade Americana de Gestão de Recursos Humanos (SHRM) citada por Pentágono Segurança (2017) a segurança no trabalho tem-se tornado um dos indicadores de desenvolvimento de maior importância dentro das empresas. Pesquisas indicam que apenas 39% dos colaboradores sentem-se “muito satisfeitos” com o seu trabalho e entre os critérios analisados para detectar o grau de satisfação, o grau de segurança que os profissionais constataem em sua empresa foi considerado. Ambientes poucos seguros tendem a aumentar os níveis de ansiedade e causar afastamentos temporários do trabalho para tratamentos psicológicos, além de outras doenças geradas pelo estresse.

É fato que pessoas satisfeitas produzem mais no seu dia a dia profissional. Para que seus resultados sejam satisfatórios, empresas investem em diversos treinamentos para que os resultados sejam alcançados. Por essa razão, empresas estão cada vez mais engajadas e comprometidas com a segurança que envolve equipamento e funcionário, garantindo a qualidade dos serviços prestados (INBEP, 2015).

O número de acidentes de trabalho que ocorrem no Brasil ainda é alto e entre as principais causas desses acidentes estão o uso de maquinário obsoleto, sem a devida proteção para quem o opera, além de ambientes de trabalhos inadequados, o que também acabam sendo os grandes vilões na perda de produtividade. Enquanto na Alemanha a idade média do parque fabril é de cinco anos, no Brasil são 17 anos e ainda encontramos empresas utilizando máquinas fabricadas a mais de 60 anos (ABIMAQ, 2018).

No país, o Ministério do Trabalho é o responsável por publicar, atualizar e fiscalizar a aplicação das normas regulamentadoras destinadas a segurança e saúde

do trabalhador. Das trinta e seis normas regulamentadoras que existem, especificamente a décima segunda norma regulamentadora (NR-12) é voltada para a adequação em máquinas e equipamentos, estabelecendo as principais medidas preventivas de segurança e de higiene no trabalho, com relação à instalação, operação e manutenção prevenindo contra possíveis acidentes de trabalho, desde o seu projeto, sua utilização e o seu descarte definitivo.

Está disposto nessa norma que o empregador deve adotar medidas de proteção para o trabalho em máquinas e equipamentos, capazes de garantir a saúde e integridade física dos trabalhadores, e medidas apropriadas sempre que houver pessoas com deficiência envolvidas direta ou indiretamente no trabalho (SHERIQUE, 2014).

Tendo em vista a importância do tema, o objetivo deste trabalho foi realizar um estudo baseado nas exigências da NR-12 para identificação dos riscos presentes no torno universal convencional MARCA CLEVER MODELO L-2660A, sugerindo adequações necessárias, priorizando a segurança, além de servir de guia para adaptação de um torno semelhante ao objeto da pesquisa.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Realizar o estudo para adequação de um torno universal convencional MARCA CLEVER MODELO L-2660A quanto aos itens exigidos pela NR-12, fazendo uma análise dos resultados para propor ações que possibilitem adequar o torno à norma.

1.1.2 Objetivo específico

- Entender o funcionamento do torno universal convencional e o que propõe a NR-12;
- Identificar os riscos de acidentes na utilização do Torno Universal convencional;
- Listar as adequações necessárias para o controle dos riscos presentes, conforme a NR-12.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Segurança no trabalho

A segurança do trabalho visa prevenir a ocorrência de acidentes, de doenças relacionadas ao trabalho ou qualquer outro tipo de episódio que pode causar danos a saúde do trabalhador. Nessa área analisa-se as possíveis causas dos acidentes e incidentes originados durante a atividade laboral do trabalhador. Cabe à segurança do trabalho, junto com outros conhecimentos afins como medicina do trabalho, ergonomia, saúde ocupacional, segurança patrimonial, identificar os fatores de risco que levam à ocorrência de acidentes e doenças ocupacionais, avaliar seus efeitos na saúde do trabalhador e propor medidas de intervenção técnica a serem implementadas nos ambientes de trabalho (BARSANO, 2013).

Segurança é um estado de baixa probabilidade de ocorrência de eventos que provocam danos e perdas. Nas pessoas estão incluídos seus familiares, amigos e colegas de trabalho. No meio ambiente, ar, solo e meio hídrico, no patrimônio, aos bens das pessoas, das organizações e comunidade. Todos deverão interagir, de maneira bem definida, para uma formação da segurança total no ambiente de trabalho (CARDELLA, 1999).

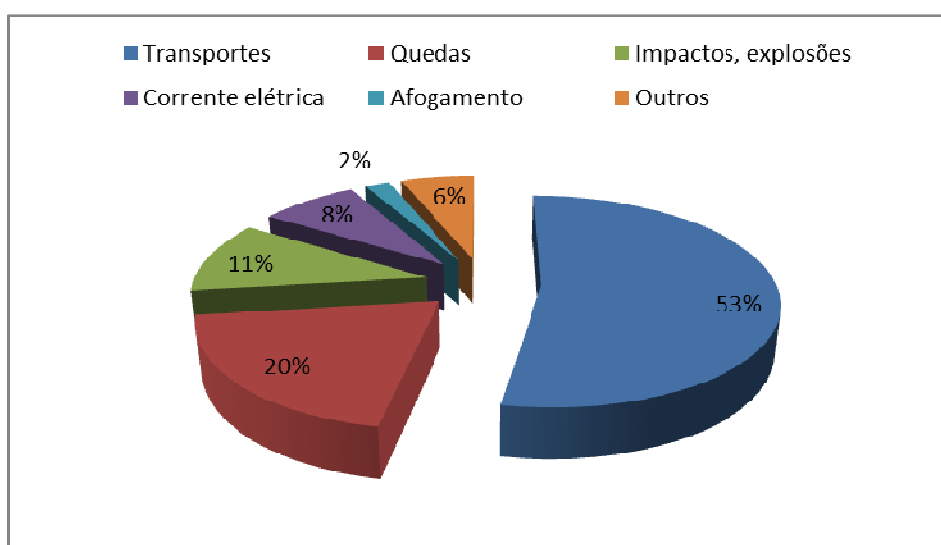
Segundo Teixeira (2003), a legislação de saúde do trabalhador aplicável e vigente no Brasil sendo direito social indisponível dos trabalhadores, ou melhor, direito público subjetivo dos trabalhadores, exercerem suas funções em ambiente de trabalho seguro e sadio, cabendo ao empregador tomar as medidas necessárias no sentido de reduzir os riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança.

Com toda tecnologia existente hoje em dia, ainda há pessoas e empresas que desprezam a questão da segurança do trabalho, e os trabalhadores formais e informais ficam expostos a riscos e acidentes causando afastamento e até mesmo a morte. Em conjunto, a fiscalização das condições trabalhistas nos estados deixa a desejar, pois há déficit de servidores em todas as regiões (OSOLDIARIO, 2017).

De 2005 a 2014 o estado catarinense registrou 2.631 acidentes de trabalho fatais de acordo com o Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) da Secretaria Estadual de Saúde de Santa Catarina (no mesmo período, o INSS registrou apenas 1.492, pois, são relativos somente aos trabalhadores celetistas). Desse total 94% do

sexo masculino e 6% do sexo feminino. Os acidentes de transportes foram os recordistas de óbitos, com 53% do total apurado. As mortes por quedas ficaram em segundo lugar com 20% dos registros, em terceiro lugar com 11% aparecem às vítimas por impactos e explosões, outros 8% por corrente elétrica, 6% por causas variadas e 2% por afogamento, conforme Figura 1.

Figura 1 - Causas das mortes relacionadas a acidentes de trabalho em SC (%), de 2005 a 2014, de acordo com o Sistema de Informação de Mortalidade (SIM).



Fonte: O sol diário (2017), adaptado de Secretaria Estadual de Saúde de Santa Catarina.

De acordo com O sol diário (2017) nesse período, Santa Catarina teve a quarta maior concentração de mortes por acidentes de trabalho no país. Segundo estimativa da associação nacional dos procuradores do trabalho, o Brasil gasta 10 bilhões de reais por ano com indenizações e tratamentos para vítimas desse tipo de ocorrência.

Segundo Aliaga (apud O sol diário, 2017), a terceirização dos serviços também traz outra preocupação, a tendência é de que as empresas prestadoras de serviço façam menos investimentos na segurança de seus funcionários do que as empresas contratantes. Isto porque, quanto maior for o investimento, maior será o custo final do serviço prestado. A terceirização irá refletir em um menor padrão de segurança.

2.2 Normas regulamentadoras

As Normas Regulamentadoras (NRs) são ferramentas legais e obrigatórias

para as empresas privadas, públicas e pelos órgãos públicos de administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

Publicadas em 1978, através da Portaria nº 3.214, foram aprovadas inicialmente 28 (vinte e oito), conforme Quadro 1. No entanto, atualmente, temos 36 (trinta e seis) NRs aprovadas pelo o Ministério do Trabalho (MTE) (Quadro 1). O não cumprimento dessas normas pode resultar por meio da Superintendência Regional do Trabalho e Emprego (SRTE), em notificações, autuações, interdições ou embargos de locais específicos ou do estabelecimento inteiro perante o MTE.

Quadro 1 - Normas regulamentadoras relativas à segurança e medicina do trabalho.

NR	TÍTULO
Nº 01	Disposições Gerais
Nº 02	Inspeção Prévia
Nº 03	Embargo ou Interdição
Nº 04	Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho
Nº 05	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA
Nº 06	Equipamentos de Proteção Individual - EPI
Nº 07	Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO)
Nº 08	Edificações
Nº 09	Programas de Prevenção de Riscos Ambientais
Nº 10	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
Nº 11	Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
Nº 12	Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
Nº 13	Caldeiras, Vasos de Pressão e Tubulações.
Nº 14	Fornos
Nº 15	Atividades e Operações Insalubres
Nº 16	Atividades e Operações Perigosas
Nº 17	Ergonomia
Nº 18	Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
Nº 19	Explosivos
Nº 20	Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis
Nº 21	Trabalho a Céu Aberto
Nº 22	Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração
Nº 23	Proteção Contra Incêndios
Nº 24	Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho
Nº 25	Resíduos Industriais
Nº 26	Sinalização de Segurança
Nº 27	Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho no MTB (Revogada pela Portaria GM n.º 262, 29/05/2008)
Nº 28	Fiscalização e Penalidades
Nº 29	Segurança e Saúde no Trabalho Portuário
Nº 30	Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário

Nº 31	Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aqüicultura
Nº 32	Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde
Nº 33	Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
Nº 34	Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval
Nº 35	Trabalho em Altura
Nº 36	Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados

Fonte: Ministério do trabalho (2018).

As NRs foram criadas a partir da lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. A lei alterou o Capítulo V, Título II, da CLT relativa à Segurança e Medicina do Trabalho, permitindo sua criação. Elas foram redigidas para dar um formato final nas leis de Segurança do Trabalho. Foram feitas em capítulos para facilitar, normatizar e unificar as normas de segurança brasileiras (DRAGONI, 2011).

2.3 NR-12 – Segurança no trabalho em Máquinas e Equipamentos

As máquinas e equipamentos diminuíram consideravelmente o trabalho braçal do trabalhador e como resultado, aumentaram a capacidade de produção e estabeleceram ritmos que demandaram maiores habilidades operacionais, conforme (BARBOSA, 2011).

Após a introdução das máquinas surgiram algumas desvantagens. Manutenções deficientes, ritmos de produção exorbitantes e a existência de partes móveis, arestas cortantes, sistemas de transmissão de força, ocasionaram ainda mais acidentes entre os trabalhadores, tornando máquinas como prensas, modeladoras e masseiras, dobradoras, entre outras máquinas, referência em mutilações nos membros superiores.

Estudos previdenciários classificam os acidentes em três grupos de riscos: riscos mecânicos, riscos ergonômicos e riscos ambientais (físicos, químicos e biológicos). Na média anual 60% da totalidade desses acidentes são mecânicos, 30% ergonômicos e 10% ambientais. Anualmente 40% dos acidentes que envolvem os riscos mecânicos são lesões nas mãos e dedos, o que representa uma média de 170 mil acidentes referente apenas a esta parte do corpo atingida, e aí está a importância suprema da NR-12, pois o seu objetivo principal é a eliminação desse tipo de lesão/acidente (SHERIQUE, 2014).

De acordo com a Associação Brasileira de Máquinas e Equipamentos - ABIMAQ (2018) a NR-12 engloba as questões pertinentes a máquinas e equipamentos e encontra-se em vigor, impondo penalidades e multas severas a empresas de todos os setores da economia, tanto para os fabricantes quanto para quem utiliza máquinas. O texto de 2010 da norma é produto de anos de reuniões e negociações com a participação e anuência dos empresários e seus representantes, em foros tripartites. Portanto, todas as informações, elementos técnicos e mudanças pelas quais passaram as normatizações sobre máquinas e equipamentos eram de domínio público e conhecidas pelas empresas e suas entidades representativas.

Vários itens são bem fáceis de implantar e têm baixo custo, tais como treinamento dos operadores de máquinas, uso de manuais em português, sinalização de perigo e de temperatura e até mesmo a organização e limpeza das fábricas (ABIMAQ, 2018).

Esta Norma Regulamentadora e seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos, e ainda a sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas sem prejuízo da observância do disposto nas demais Normas Regulamentadoras – NR aprovadas pela Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978, nas normas técnicas oficiais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais aplicáveis.

Princípios gerais da NR-12:

12.1.1. Entende-se como fase de utilização o transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação e desmonte da máquina ou equipamento.

12.2. As disposições desta Norma referem-se a máquinas e equipamentos novos e usados, exceto nos itens em que houver menção específica quanto a sua aplicabilidade.

12.2A As máquinas e equipamentos comprovadamente destinados à exportação estão isentos do atendimento dos requisitos técnicos de segurança previstos nesta norma.

12.2B Esta norma não se aplica às máquinas e equipamentos:

a) movidos ou impulsionados por força humana ou animal;

- b) expostos em museus, feiras e eventos, para fins históricos ou que sejam considerados como antiguidades e não sejam mais empregados com fins produtivos, desde que sejam adotadas medidas que garantam a preservação da integridade física dos visitantes e expositores;
- c) classificados como eletrodomésticos.

12.2C É permitida a movimentação segura de máquinas e equipamentos fora das instalações físicas da empresa para reparos, adequações, modernização tecnológica, desativação, desmonte e descarte.

12.3. O empregador deve adotar medidas de proteção para o trabalho em máquinas e equipamentos, capazes de garantir a saúde e integridade física dos trabalhadores, e medidas apropriadas sempre que houver pessoas com deficiência envolvidas direta ou indiretamente no trabalho.

12.4. São consideradas medidas de proteção, a serem adotadas nessa ordem de prioridade:

- a) Medidas de proteção coletiva;
- b) Medidas administrativas ou de organização do trabalho; e
- c) Medidas de proteção individual.

12.5. Na aplicação desta norma devem-se considerar as características das máquinas e equipamentos, do processo, a apreciação de riscos e o estado da técnica.

12.5A Cabe aos trabalhadores:

- a) Cumprir todas as orientações relativas aos procedimentos seguros de operação, alimentação, abastecimento, limpeza, manutenção, inspeção, transporte, desativação, desmonte e descarte das máquinas e equipamentos;
- b) Não realizar qualquer tipo de alteração nas proteções mecânicas ou dispositivos de segurança de máquinas e equipamentos, de maneira que possa colocar em risco a sua saúde e integridade física ou de terceiros;
- c) Comunicar seu superior imediato se uma proteção ou dispositivo de segurança foi removido, danificado ou se perdeu sua função;
- d) Participar dos treinamentos fornecidos pelo empregador para atender às exigências/requisitos descritos nesta Norma;
- e) colaborar com o empregador na implementação das disposições contidas nesta Norma. A concepção de máquinas deve atender ao princípio da falha segura (BRASIL, 2016).

Estão detalhadas e explicadas nos demais itens dessa Norma cada medida de proteção, que normalmente são utilizadas de acordo com as especificações do projeto e sua necessidade de aplicação. Os temas detalhados na Norma (NR-12, 2018) são:

- Arranjo físico e instalações;
- Instalações e dispositivos elétricos;

- Dispositivos de partida, acionamento e parada;
- Sistemas de segurança;
- Dispositivos de parada de emergência;
- Meios de acesso permanentes;
- Componentes pressurizados;
- Transportadores de materiais;
- Aspectos ergonômicos;
- Riscos adicionais;
- Manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos;
- Sinalização;
- Manuais;
- Procedimentos de trabalho e segurança;
- Projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão a qualquer título, exposição e utilização;
- Capacitação; e
- Outros requisitos específicos de segurança.

O texto da NR-12 estabelece no item para dispositivos de partida, acionamento e parada que:

12.36.1 Os componentes de partida, parada, acionamento e controles que compõem a interface de operação das máquinas e equipamentos fabricados até 24 de março de 2012 devem (Item e alíneas inseridos pela Portaria MTE n.º 857, de 25/06/2015)

- a) Possibilitar a instalação e funcionamento do sistema de parada de emergência, quando aplicável, conforme itens e subitens do capítulo dispositivos de parada de emergência, desta norma; e
- b) Quando a apreciação de risco indicar a necessidade de proteções contra choques elétricos, operar em extra baixa tensão de até 25 Vca (vinte e cinco volts em corrente alternada) ou de até 60 Vcc (sessenta volts em corrente contínua), ou ser adotada outra medida de proteção, conforme Normas Técnicas oficiais vigentes (BRASIL, 2016).

2.3.1 Tensão de segurança

No item 12.36.1 b da NR-12, existe a expressão Extra Baixa Tensão (EBT), cuja definição pode ser encontrada no glossário da Norma Regulamentadora número 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade (NR-10), que define como

a “Tensão de Segurança originada em uma fonte de segurança. ” (BRASIL, 2016).

Para melhor entender o que é tensão de segurança, pode-se utilizar a definição dada por Alves (1999), como sendo: “o valor máximo de tensão a que uma pessoa pode estar sujeita, durante um período de tempo determinado, sem sofrer perigo de um acidente elétrico mortal, que é a eletrocussão”.

2.3.2 Sistemas de controle de segurança

Outro ponto também abordado pela NR-12 refere-se ao item 12.25 (BRASIL, 2016) que nos diz que: “Os comandos de partida ou acionamento das máquinas devem possuir dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizadas. ”

A aplicação de sistemas em máquinas e equipamentos, em conjunto a outros dispositivos de controle da segurança destes, visa impedir a:

Burla: ato de anular de maneira simples o funcionamento normal e seguro de dispositivos ou sistemas da máquina, utilizando para acionamento quaisquer objetos disponíveis, tais como, parafusos, agulhas, peças em chapa de metal, objetos de uso diário, como chaves e moedas ou ferramentas necessárias à utilização normal da máquina (BRASIL, 2016).

Para isso, há sistemas de controle de segurança, ou seja:

12.37 Quando indicado pela apreciação de riscos, em função da categoria de segurança requerida, o circuito elétrico do comando da partida e parada, inclusive de emergência, do motor das máquinas e equipamentos deve ser redundante e atender a uma das seguintes concepções, ou estar de acordo com o estabelecido pelas normas técnicas nacionais vigentes e, na falta destas, pelas normas técnicas internacionais: (Item alterado e alíneas inseridas pela Portaria MTPS n.º 509, de 29 de abril de 2016) (BRASIL, 2016).

Em seu anexo IV, que se refere ao Glossário da NR-12, encontra-se a definição do termo Redundância: “[...] aplicação de mais de um componente, dispositivo ou sistema, a fim de assegurar que, havendo uma falha em um deles na execução de sua função o outro estará disponível para executar esta função”, (BRASIL, 2010).

Máquinas e equipamentos que não apresentam dispositivos anti-burla, ou seja, contam com contato único para ligação ou dispositivos que detectem a ocorrência do travamento de um dos botões de um bimanual, como exemplo, são responsáveis por ocasionar acidentes graves em pessoas que cometem atos inseguros ao operarem estas (BARROS, 2012).

Outro item que também deve ser previsto e instalado nas máquinas e equipamentos, conforme a NR-12, é o sistema mecânico de frenagem, que é um: “sistema mecânico utilizado para parada segura do movimento de risco, que garanta o retorno à posição frenado quando houver a interrupção da fonte de energia” (BRASIL, 2016).

Mas todos estes elementos já descritos devem ser controlados por um dispositivo de segurança, que receba as entradas de sinal de comando, controle e monitore todo o sistema elétrico e gere os sinais de saída para os elementos de proteção existentes na máquina ou equipamento conforme estabelecido pelo item:

12.42 Para fins de aplicação desta Norma consideram-se dispositivos de segurança os componentes que, por si só ou interligados ou associados a proteções, reduzam os riscos de acidentes e de outros agravos à saúde, sendo classificados em:

a) comandos elétricos ou interfaces de segurança: dispositivos responsáveis por realizar o monitoramento, que verificam a interligação, posição e funcionamento de outros dispositivos do sistema e impedem a ocorrência de falha que provoque a perda da função de segurança, como relés de segurança, controladores configuráveis de segurança e controlador lógico programável - CLP de segurança (Brasil, 2016).

2.4 NR-28 – Fiscalização e penalidades

Todas as empresas devem seguir as normas que são ligadas à saúde e segurança do trabalho. Assim, é importante destacar para a empresa que é de sua responsabilidade manter seus ambientes de trabalho dentro dos padrões estabelecidos nas normas regulamentadoras, porque a partir de denúncias dos colaboradores ou entidades sindicais ou na ocorrência de acidentes graves e até mesmo fatais, os Agentes de Inspeção do Trabalho podem visitar as instalações e canteiros de obra da empresa, visando fiscalizar o cumprimento das normas regulamentadoras (BESSA, 2018).

Caso o agente de inspeção do trabalho observe uma situação grave e iminente de risco à saúde e integridade física do trabalhador, deverá propor de imediato à autoridade regional competente a interdição do estabelecimento, setor de serviço, máquina ou equipamento, ou o embargo parcial ou total da obra, e assim, determinar as medidas que deverão ser tomadas para a correção das situações de risco (Ministério do trabalho, 2017).

2.5 Torno mecânico

O torno mecânico é uma máquina-ferramenta indispensável na indústria metal mecânica. Ele produz peças finalizadas mediante desbaste de uma ferramenta de corte aplicada contra a peça que gira em movimento de rotação (YOSHIDA, 1974).

No entanto, esta máquina, devido a sua forma construtiva e de operação, apresenta normalmente e principalmente nos modelos mais antigos, um grande perigo para o operador, que conforme os quesitos da NR-12 devem ser neutralizados. Kaminski (2015), também afirma que:

Devido ao torno mecânico convencional possuir uma zona de perigo situada na região de transformação da peça, árvore e ferramenta, bem como possuir vários componentes que rotacionam, existe a necessidade de restringir o acesso do operador a este setor, instalando dispositivos de segurança que possuem esta função.

Logo, a função do torno mecânico é o torneamento, conforme (CHIAVERINI, 1986):

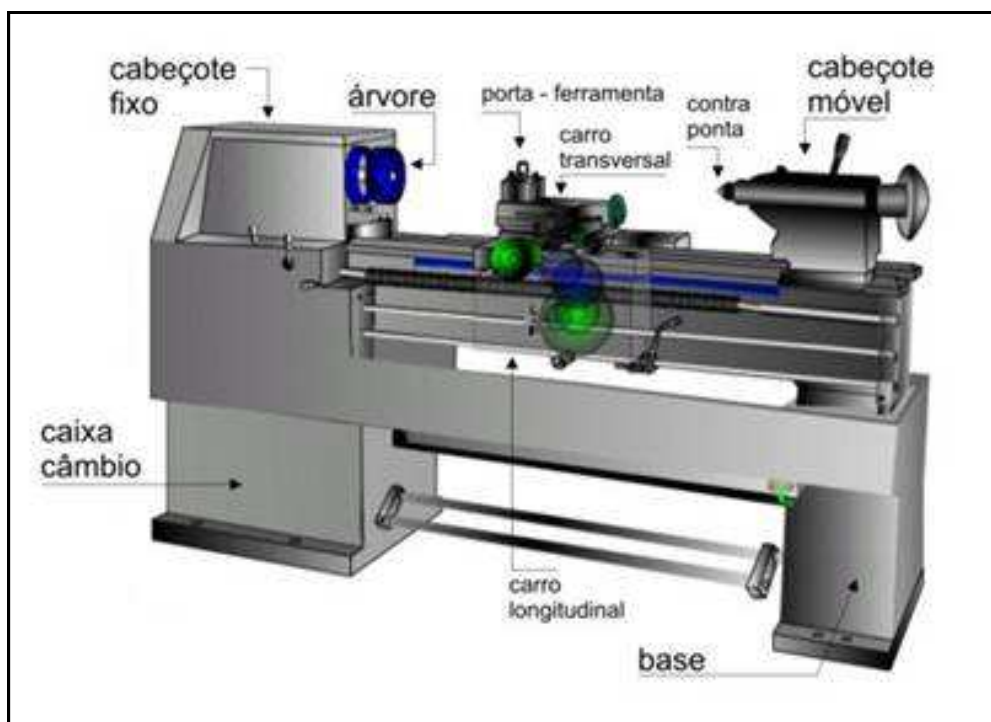
O torneamento é a operação por intermédio da qual um sólido indefinido é feito girar ao redor do eixo da máquina operatriz que executa o trabalho de usinagem – o torno – ao mesmo tempo que uma ferramenta de corte lhe retira material periféricamente, de modo a transformá-lo numa peça bem definida, tanto em relação à forma quanto dimensões.

2.5.1 Componentes do torno universal

Existem vários tipos de tornos, dentre os quais, podemos citar os seguintes: tornos automáticos e semiautomáticos, tornos revólver, tornos copiadores, tornos verticais e horizontais, tornos por comando numérico computadorizado (CNC), dentre outros. Como visto, há uma grande variedade de modelos, que permitem uma operação automática, com maior velocidade e precisão (CHIAVERINI, 1986).

Os tornos universais são geralmente tornos horizontais, ou seja, a posição de árvore e barramento é na horizontal conforme, Figura 2. Processo apropriado para a maioria dos trabalhos de torneamento, em que o comprimento da peça é maior que o seu diâmetro, é um dos mais versáteis devido à variedade de peças e serviços que ele executa (YOSHIDA, 1974).

Figura 2 - Modelo de um torno universal, com indicação de seus componentes principais.



Fonte: Mmborges (2018)

Podemos dividir o torno em partes que suportam os diferentes mecanismos como: barramento, cabeçote fixo e móvel, recâmbio. Nele existem também mecanismos que transmitem e transformam o movimento de rotação do eixo da árvore, como: polias escalonadas, engrenagens e fusos. E também há mecanismos que permitem o deslocamento da ferramenta e peça em diferentes velocidades: engrenagens, caixa de câmbio (caixa norton), inversor de marcha, fuso e vara. Além das partes acima citadas temos as partes de fixação da ferramenta e peça e os comandos de movimentos e velocidades (YOSHIDA, 1974).

Chiaverini (1986) explica que o torno mecânico é basicamente constituído de uma base maciça e rígida, que resiste a deformações e tem capacidade de amortecimento das vibrações ocasionadas pelo processo de usinagem. A peça a ser usinada é fixada por uma placa de castanhas, suportada pela árvore principal que faz parte do cabeçote fixo. A árvore principal tem um movimento de rotação contínuo que se transfere a peça, que, por sua vez, é submetida à ação de uma ou várias ferramentas, para ter o material arrancado. A árvore deve ser capaz de girar com velocidades periféricas diferentes, as quais são estabelecidas em função do diâmetro das peças a usinar, do tipo de acabamento desejado, do tipo de operação

planejada e do tipo de material, dentre outras variáveis. A caixa de engrenagens (câmbio) permite a mudança de velocidade da árvore.

Na parte central está o carro porta-ferramenta, montado sobre o avental. O conjunto carro porta ferramentas e avental são projetados para ser dotada de movimentos longitudinal e transversal, assim a ferramenta pode deslizar se necessário segundo uma linha oblíqua, ou seja, uma linha resultante dos movimentos longitudinal e transversal. O avanço da ferramenta pode ser realizado manualmente ou automaticamente. No conjunto carro porta ferramentas e avental encontramos uma placa giratória que gira em torno de um eixo vertical e pode ser colocada em qualquer ângulo em relação ao eixo da peça que se está usinando (CHIAVERINI, 1986).

Na outra extremidade do torno está o cabeçote móvel, que tem o objetivo de suportar as peças que giram. É composto de um suporte fundido, de uma contraponta e de dispositivos diversos como mangote, volante e outros. O mangote não gira, mas pode deslocar-se no sentido longitudinal e ser travado na posição desejada, também o mangote é oco e possui um cone interno onde podem ser fixadas diversas ferramentas, como brocas helicoidais, alargadores, machos de roscamento, além das contra-pontas, os quais são avançados de encontro às peças (CHIAVERINI, 1986).

3 METODOLOGIA

Para realização deste trabalho foram utilizadas diversas fontes para embasar e alcançar os objetivos. Assuntos como segurança no trabalho, normas regulamentadoras, análises dos riscos e funcionamento do torno convencional foram pesquisados. Esta pesquisa permitiu fundamentar a elaboração de uma proposta de adequação de um torno universal à NR-12, apresentando os motivos dessa necessidade e justificando os investimentos para oferecer aos trabalhadores as condições de segurança necessárias no seu dia a dia laboral.

Sherique (2014) propõe algumas etapas para se obter uma análise completa quanto aos itens solicitados na NR-12, verificando assim as condições de segurança do equipamento. Na primeira etapa recomenda-se um inventário das máquinas e equipamentos para conhecer a amplitude e abrangência da empresa em seguida pede-se um preenchimento individual para cada um desses equipamentos.

Como esse estudo visa relacionar os itens da NR-12 apenas ao torno convencional apresentaremos no decorrer do estudo alguns desses passos especificamente para ele.

3.1 Ficha individual de inventário das máquinas e equipamentos

Um dos primeiros passos para a adequação em relação a segurança de máquinas e equipamentos é a elaboração de uma ficha individual para conhecer a máquina que será analisada. Desta forma, foi elaborada uma ficha contendo informações sobre a máquina, objeto de estudo. Essa ficha possui informações como: nome da máquina, fabricante, modelo, dados técnicos, informações sobre sistemas de segurança, localização da máquina e intervenções ocorridas, tais como reparo, manutenção ou algum tipo de modificação (SHERIQUE, 2014).

3.2 Checklist de avaliação global

Foi elaborado um *checklist* que apresenta os pontos necessários para o cumprimento das exigências legais previstas na NR-12, para a readequação da máquina objeto de estudo. Para cada item exigido pela NR-12 foi analisado a sua aplicabilidade no caso analisado e o seu atendimento ou não. Para casos de não atendimento as exigências da NR-12 foram propostas adequações.

3.3 Avaliação global da NR-12

Após a elaboração e aplicação do checklist foi realizada a avaliação do percentual de itens atendidos e não atendidos pela NR-12. Essa análise tem a função de classificar a máquina quanto a sua adequação a NR-12. Para percentual entre 0 e 25% classificamos como insuficiente; para percentual entre 26 e 50%, regular; entre 51 e 75% bom e entre 76 e 100% muito bom (SHERIQUE, 2014).

3.4 Determinação da categoria dos dispositivos de proteção

Foi determinada a categoria dos dispositivos de proteção necessários para a máquina objeto do estudo. Essa determinação foi realizada conforme exigência da

NR-12 utilizando-se para isso a norma ABNT NBR 14.153.

3.5 Análise de risco

Para verificar os riscos existentes em uma máquina, ferramenta ou equipamento, realiza-se uma análise de riscos que é um estudo detalhado de um objeto com a finalidade de levantar os perigos e riscos associados em cada elemento. Após esse detalhamento dos perigos e riscos identificados, é possível gerar recomendações para que as chances de ocorrência sejam as menores possíveis (CARDELLA, 1999).

Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender à categoria de segurança adequada das máquinas e equipamentos avaliados na empresa e atender o item 12.39 da NR-12.

Conforme ABNT NBR 14.153, as partes relacionadas à segurança de sistemas de comando devem estar de acordo com os requisitos de uma ou mais das cinco categorias (**B, 1, 2, 3 e 4**). Essas categorias determinam o comportamento requerido, das partes relacionadas à segurança de sistemas de comando, com relação à sua resistência a falhas conforme Quadro 2.

Quadro 2 - Resumo dos requisitos, do comportamento do sistema e dos princípios para atingir a segurança para as categorias de risco (B, 1, 2, 3 e 4).

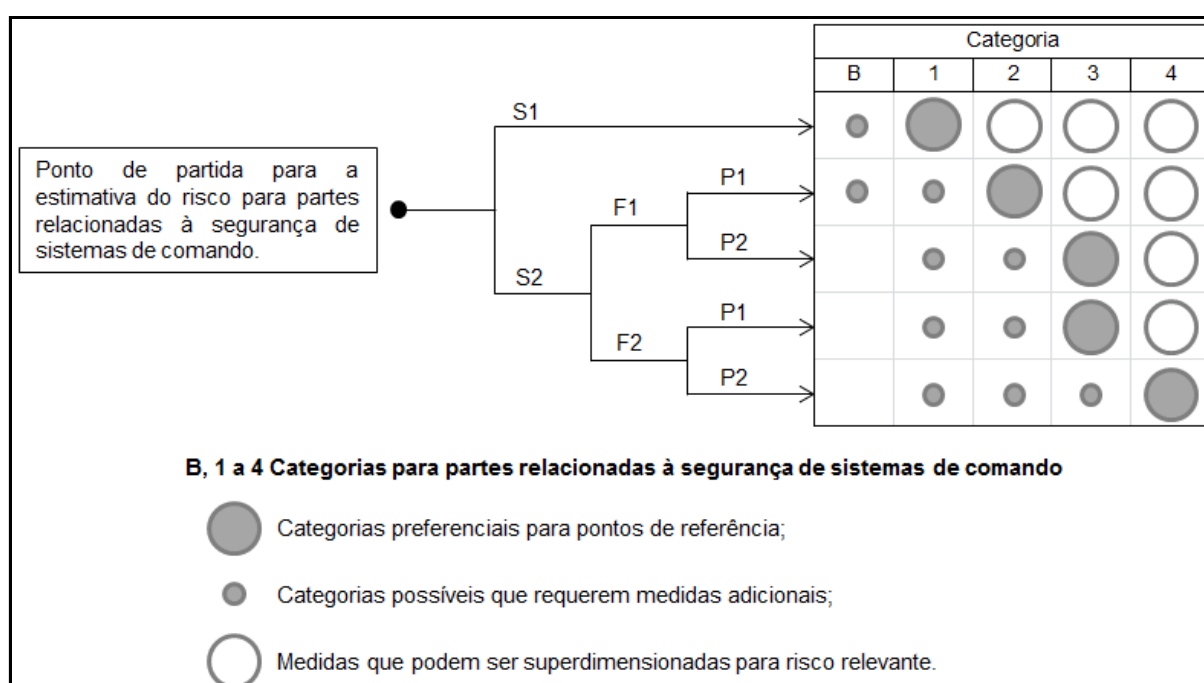
Categoria ¹	Resumo de requisitos	Comportamento do sistema ²	Princípios para atingir a segurança
B	Partes de sistemas de comando, relacionadas à segurança e/ou equipamentos de proteção, bem como seus componentes, devem ser projetado, construído, selecionado, montado e combinado de acordo com as normas relevantes, de tal forma que resistam às influências esperadas.	A ocorrência de um defeito pode levar à perda da função de segurança.	Principalmente caracterizado pela seleção de componentes

1	Os requisitos de B se aplicam. Princípios comprovados e componentes de segurança bem testados devem ser utilizados.	A ocorrência de um defeito pode levar à perda da função de segurança, porém a probabilidade de ocorrência é menor que para a categoria B.		
2	Os requisitos de B e a utilização de princípios de segurança comprovados se aplicam. A função de segurança deve ser verificada em intervalos adequados pelo sistema de comando da máquina.	- A ocorrência de um defeito pode levar à perda da função de segurança entre as verificações. - A perda da função de segurança é detectada pela verificação.		
3	Os requisitos de B e a utilização de princípios de segurança comprovados se aplicam. As partes relacionadas à segurança devem ser projetadas de tal forma que: - Um defeito isolado não leve à perda da função de segurança, e - Sempre que razoavelmente praticável, o defeito isolado seja detectado.	- Quando um defeito isolado ocorre, a função de segurança é sempre cumprida. - Alguns defeitos serão detectados. - O acúmulo de defeitos não detectados pode levar à perda da função de segurança.	Principalmente caracterizado pela estrutura.	
4	Os requisitos de B e a utilização de princípios de segurança comprovados se aplicam. As partes relacionadas à segurança devem ser projetadas de tal forma que: - Um defeito isolado não leve à perda da função de segurança, e - O defeito isolado seja detectado durante, ou antes, da próxima demanda da função de segurança. Se isso não for possível, o acúmulo de defeitos não pode levar à perda das funções de segurança.	- Quando os defeitos ocorrem, a função de segurança é sempre cumprida. - Os defeitos serão detectados a tempo de impedir a perda das funções de segurança.		
<p>¹ As categorias não objetivam sua aplicação em uma sequência ou hierarquia definidas, como relação aos requisitos de segurança.</p> <p>² A apreciação dos riscos indicará se a perda total ou parcial da(s) função(ões) de segurança, consequentemente de defeitos, é aceitável.</p>				

A norma ABNT NBR 14153 apresenta um esquema seletivo de segurança em máquinas e equipamentos, conforme apresentado na Figura 3.

Logo, a categoria preferencial é indicada por um círculo maior totalmente cheio. Categoria desviada é indicada por um círculo menor totalmente preenchido ou um círculo maior vazio. Esse método de identificação de categoria analisa a severidade do ferimento (utiliza a letra **S**), a frequência da ocorrência (utiliza a letra **F**) e a possibilidade evitar o perigo (utiliza a letra **P**) conforme, Quadro 3 (SHERIQUE, 2014).

Figura 3 - Esquema para seleção de categorias de segurança em máquinas e equipamentos, em relação à severidade do ferimento, frequência de ocorrência e possibilidade de evitar o perigo.



Fonte: Adaptado da ABNT NBR 14.153:2013.

Quadro 3 - Estimativas do risco em máquinas e equipamentos, a partir de parâmetros como: severidade do ferimento, frequência, tempo de exposição e possibilidade de evitar ou limitar o perigo.

Características	Classificação e Justificativa	
Severidade do ferimento (S)	S1 – Contusões e/ou lacerações, sem complicações.	S2 – Ferimentos graves ou morte.
Frequência e tempos de exposição (F)	F1 – Acesso necessário de tempo em tempo	F2 – Pessoa frequentemente ou continuamente exposta ao perigo.
Possibilidade de evitar ou limitar o perigo (P)	P1 – Se houver chance real de se evitar um acidente ou reduzi-lo significativamente.	P2 – Se praticamente não houver chance de se evitar o perigo.

Fonte: Adaptado da ABNT NBR 14.153:2013.

A análise do risco fornece a informação necessária à avaliação do mesmo que, por sua vez, permite a avaliação sobre a segurança da máquina. A apreciação do risco baseia-se em decisões críticas, e essas devem se basear em métodos qualitativos complementados por métodos quantitativos. Métodos quantitativos são apropriados quando a severidade e a extensão previsível do dano forem altas. Esse método somente contribui para redução do risco relacionado à segurança do sistema de comando, visto a dificuldade em quantificar esses riscos (SHERIQUE, 2014).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Ficha individual e *checklist* de avaliação

Foi elaborado uma ficha individual do equipamento padronizada para identificá-lo, conforme Quadro 4 abaixo:

Quadro 4 - Ficha individual do equipamento.

Atividade: PROCESSOS DE FABRICAÇÃO MANUTENÇÃO
Data: 08/06/2018
Identificação equipamento: TORNO MECÂNICO CONVENCIONAL MARCA CLEVER MODELO L-2660A
Sistemas de Segurança: BOTOEIRA DE EMERGÊNCIA E FREIO MECÂNICO
Localização: POMERODE / SC
Reparos, Manutenções ou Modificações REALIZADOS PELO PROPRIETÁRIO, SEM REGISTROS.

Fonte: modelo de ficha individual proposto por Sherique (2014) preenchido pelo autor.

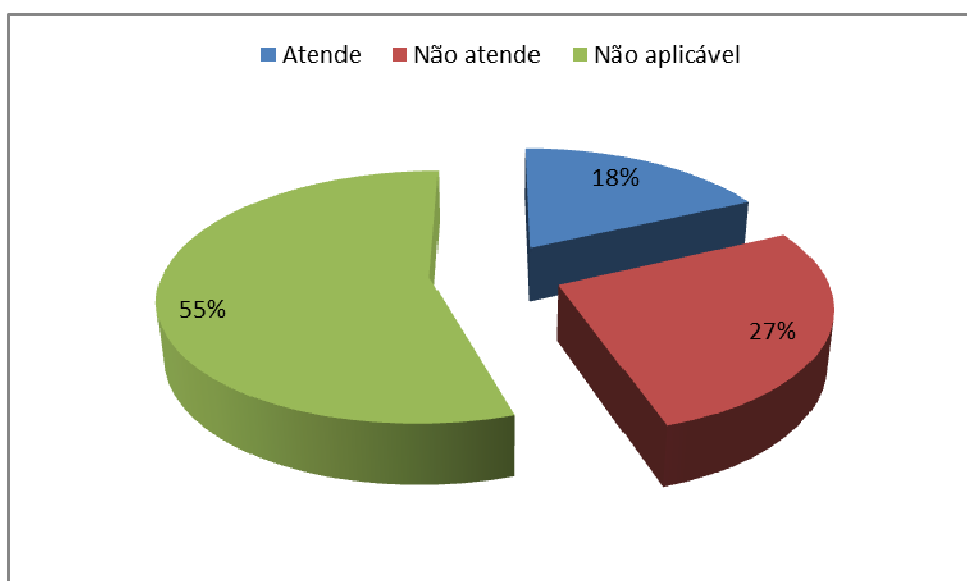
A título de ferramenta direcionadora e de instrução para avaliação elaborou-se um *Checklist*, *pode-se citar: APÊNDICE- Checklist* dos itens exigidos pela (NR-12) para adequação do torno convencional MARCA CLEVER MODELO L-2660A.

O procedimento iniciou-se com a verificação *in loco* das condições do setor e, as questões normativas foram preenchidas em colunas com campos de acordo com as opções Atende, Não Atende, Não Aplicável e observações.

4.2 Avaliação individual do equipamento

Após a realização do *checklist* foi possível obter o percentual de itens atendidos pelo torno em relação à NR-12. Dos 147 itens avaliados, apenas 18% deles atendem o que a norma especifica. Impressionantes 55% desse total não atendem ao que determina a norma e 27% dos itens avaliados nesse *checklist* não se aplicam para esse equipamento, conforme gráfico na Figura 4.

Figura 4 - Percentual de itens atendidos pelo torno MECÂNICO CONVENCIONAL MARCA CLEVER MODELO L-2660A conforme exigências da norma regulamentadora de segurança em máquinas equipamento (NR-12).



Fonte: O autor (2018)

Algumas das situações verificadas são preocupantes, como o fato do espaço ser pouco adequado para o tipo de trabalho que se executa, conforme Figura 05. Nesse local há uma mesa com ferramentas e utensílios para o trabalho, porém ela fica muito próxima ao equipamento e o movimento do operador fica limitado.

Figura 5 - Espaço disponível para a operação do Torno e mesa de ferramentas e utensílios utilizados para o trabalho.



Fonte: O autor (2018)

Na Figura 6, pode-se evidenciar o fato dos fios elétricos emendados com fita isolante na parte externa traseira do equipamento, podendo provocar um acidente,

caso entre em contato com fluído de corte ou desprenda essa fita isolante.

Figura 6 - Fios elétricos mal encapados com risco de choque elétrico, presentes na parte externa do Torno.



Fonte: O autor (2018)

E por último, mas não menos importante o estrado de madeira que encontramos na face frontal do equipamento para apoio dos pés e para evitar o contato com o cavaco e óleo que se projeta durante o processo de usinagem, conforme Figura 7. Esse estrado além de não ser adequado estava com uma das ripas quebradas e conseqüentemente colocando o operador em risco com a possibilidade de tropeçar nessa madeira quebrada e originar uma queda podendo ocasionar um acidente grave.

Figura 7 - Estrado de madeira utilizado como apoio para os pés que deveria ser menos espaçado para dar boa estabilidade e estar em perfeitas condições.



Fonte: O autor (2018).

4.3 Análise de riscos do torno mecânico

Para a apreciação dos riscos temos a identificação dos perigos, a estimativa dos riscos, a seleção da categoria, a análise dos dados obtidos e a definição como devem ser as adequações para minimizar esses riscos. Michel (2009) lista os principais riscos e condições perigosas envolvendo tornos conforme, Quadro 5.

Quadro 5 - Principais riscos e condições de perigos da utilização do torno.

Principais Riscos	Condições Perigosas
Projeções de materiais (fragmentos ou partículas); Corte (por materiais ou na ferramenta); Contato com superfícies a temperaturas extremas; Agarramento, arrastamento; Esmagamento, entalamento; Exposição ao ruído; Associados à iluminação; Riscos elétricos; Desrespeito aos princípios ergonômicos; Contato com materiais ou substâncias; Exposição a contaminantes químicos;	Cavacos resultantes da usinagem da peça; Fixação incorreta da peça; Esquecimento da remoção da chave de fixação dos grampos; Ruptura da ferramenta; Usinagem inadequada da máquina (ex: maquinação de peças com dimensões não suportadas pela máquina); Acesso à ferramenta; Contato com cavacos resultantes da usinagem (projeção para os olhos, corpo ou remoção de cavacos junto da

Queda.	<p> área de corte); Contato com a peça após ser usinada (encontra-se quente); Sobreaquecimento/defeito da ferramenta; Utilização de roupa larga e acessórios; Queda de material sobre os pés; Contato com a ferramenta em rotação, com engrenagens não protegidas ou outros elementos em movimento; Ruído provocado pela maquinação da peça; Efeito estroboscópico; Iluminação do posto de trabalho insuficiente; Contato com partes ativas; Contato da pele com óleos de corte; Contaminação do ambiente com névoas provenientes do aquecimento dos óleos de corte; Pavimento com aparas; Desorganização e falta de segurança no espaço de trabalho (ex: máquinas muito próximas umas das outras, espaço de trabalho obstruído etc.); Localização incorreta dos comandos de acionamento; Más posturas; Movimentação de cargas excessivas. </p>
--------	---

Fonte: Michel (2009).

O torno mecânico convencional marca MARCA CLEVER MODELO L-2660A foi analisado e os dados obtidos foram apresentados conforme proposto por Sherique (2014) como é exemplificado no Quadro 6. Foi realizado um comparativo de como ele está e como deveria estar, conforme será demonstrado na sequência do trabalho.

Quadro 6 - Análise de riscos do torno mecânico.

Equipamento	Risco avaliado	Estimativa do risco			Categoria de risco
		S1/S2	F1/F2	P1/P2	
Torno Mecânico	Partes móveis sem proteção (correias, eixos, etc). Risco de amputação e/ou fraturas. Acesso à zona de risco intermitente.	S2	F1	P1	1

Fonte: Modelo de ficha individual proposto por Sherique (2014) preenchido pelo autor.

Após a definição da categoria de risco, será apresentando uma análise detalhada do equipamento, levando em consideração cada uma das faces: frontal, lateral esquerda, lateral direita e posterior.

4.4 Análise do equipamento

O presente estudo tem como análise um torno Clever MODELO L-2660A quanto aos itens de especificação da NR12. Serão abordadas não-conformidades, bem como, sugestões de ajustes para atender a Norma em relação a cada situação, uma vez que, a segurança qualifica o trabalho e diminui os riscos de acidentes e consequentemente aumenta o rendimento do trabalho.

A exemplo, na Figura 8 observa-se que na face frontal não há sistema de segurança aplicado, pois não há proteção móvel. O perigo existente encontra-se na placa e na ferramenta de corte e o risco existe da possibilidade de enrolamento, puxamento e fraturas.

Figura 8 - Face frontal do Torno CLEVER MODELO L-2660A sem proteção.



Fonte: O autor (2018)

Na face frontal e superior, há o perigo do arremesso de uma peça fixada incorretamente na placa do torno ou do arremesso de cavacos durante o processo de usinagem. Duas medidas de proteção para a redução da probabilidade de ocorrência de danos provenientes deste perigo são recomendadas. Uma das medidas é o uso obrigatório de óculos de proteção, e a outra medida é uma proteção parcial da zona de risco, monitorada por um sensor que só irá habilitar a máquina após o posicionamento da proteção sobre a zona de risco.

De acordo com o item 12.47 da NR-12, as transmissões de força e os componentes móveis a elas interligados, acessíveis ou expostos, devem possuir proteções fixas, ou móveis com dispositivos de intertravamento, que impeçam o acesso por todos os lados.

O item 12.44 da NR-12 estabelece que a proteção deve ser móvel quando o acesso a uma zona de perigo for requerido uma ou mais vezes por turno de trabalho. Além disso, deve ser aplicada proteção móvel, baseado na Figura 09 e Figura 10 são dimensionadas de acordo com o Anexo I da NR-12, com dispositivo de intertravamento monitorado por interface de segurança e conectado por duplo canal.

Figura 9 - Exemplo de placa com proteção móvel aplicada em um torno, conforme exigências da NR-12.



Fonte: O autor (2018)

A proteção móvel parcial intertravada que deve ser aplicada na placa e na área de usinagem, deve permitir o acesso intencional de membros superiores à zona de risco e abertura da proteção com as partes móveis em movimento.

Figura 10 - Exemplo de ferramenta de corte de um torno com proteção móvel aplicada com intertravamento.



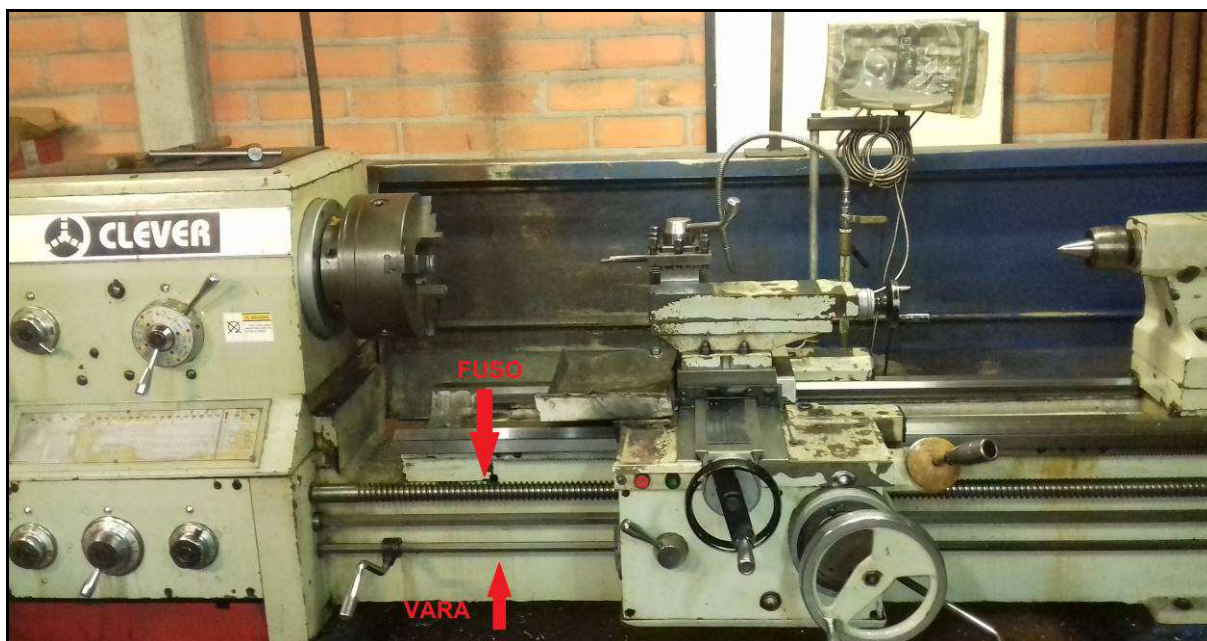
Fonte: O autor (2018)

Para proteção móvel aplicada com intertravamento quando a proteção é aberta no sentido vertical (para cima), ao movimentar a proteção no sentido horizontal não funciona o intertravamento, possibilitando assim o acesso à zona de risco intencionalmente. De acordo com o item 12.38 da NR-12, as zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem possuir sistemas de segurança, caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados e o item 12.44 estabelece que a proteção deve ser móvel quando o acesso a uma zona de perigo for diário.

A proteção deve ser modificada de forma que possua intertravamento também no sentido horizontal, dimensionada de acordo com o ANEXO I da NR-12 e aplicação de procedimentos de segurança para aferição de medidas e ajustes nas peças.

Para a face lateral frontal e superior não há sistema de segurança aplicado, pois não há proteção fixa aplicada ao barramento, veja na Figura 11. O perigo existente encontra-se no barramento e o risco existe da possibilidade de enrolamento e puxamento.

Figura 11 - Fuso e vara sem proteção torno CLEVER MODELO L-2660A.



Fonte: O autor (2018)

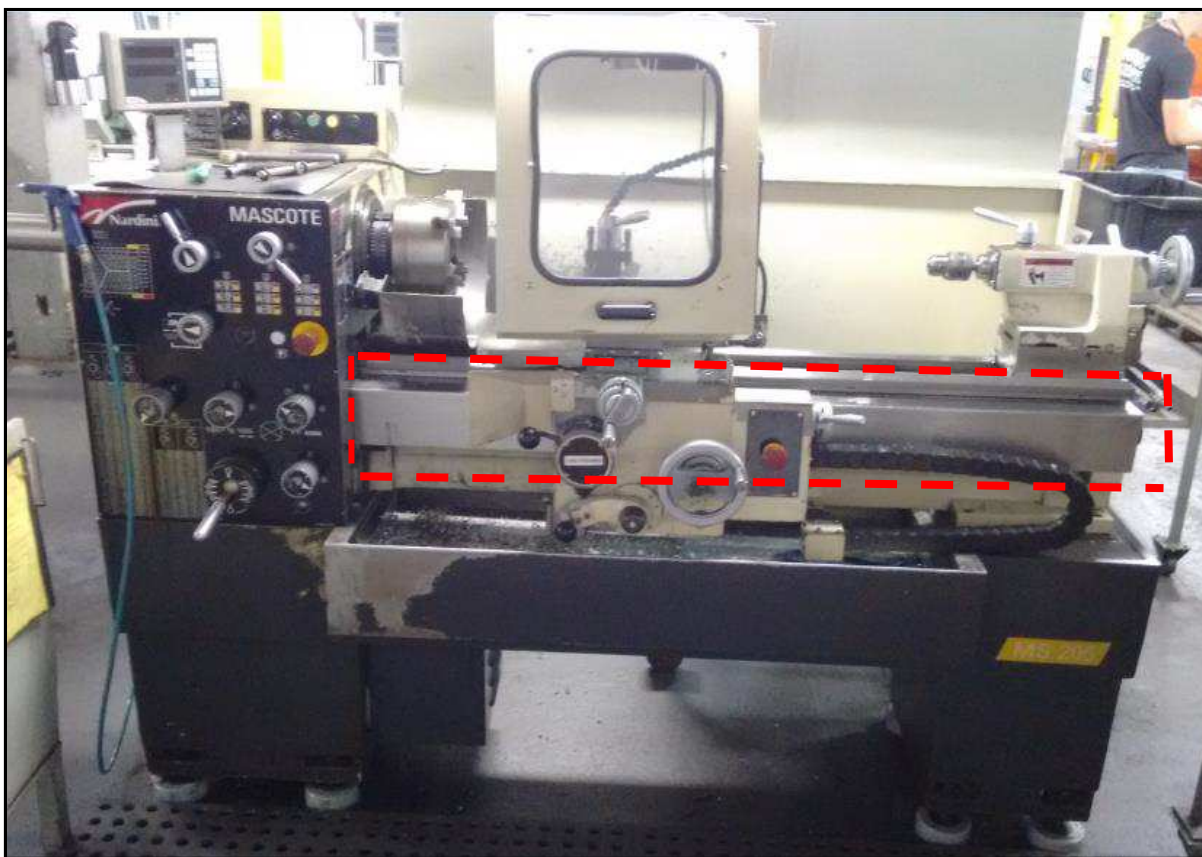
O fuso e a vara podem causar enrolamento e puxamento nas roupas do operador, principalmente em usinagens internas onde o mesmo necessita estar mais perto do equipamento para visualização da operação.

De acordo com o item 12.38 da NR-12, as zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem possuir sistemas de segurança, caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados.

O item 12.44 estabelece que a proteção deve ser móvel quando o acesso a uma zona de perigo for requerido uma ou mais vezes por turno de trabalho.

Considerando que o acesso ao fuso e a vara não é requisitado com frequência, pode ser aplicada proteção fixa dimensionada de acordo com o ANEXO I da NR-12, evitando acesso à zona de risco durante a operação, conforme Figura 12.

Figura 12 - Exemplo de proteção do fuso fixa para torno mecânico, conforme exigências da NR-12.



Fonte: O autor (2018)

Para a face lateral esquerda não há sistema de segurança aplicada, pois não há proteção fixa conforme, Figura 13. O perigo existente encontra-se no elemento de transmissão de força e o risco existe da possibilidade de cortes, fraturas e seccionamento.

Peças com comprimentos maiores que necessitam ser torneadas utilizam saída do eixo árvore. Essas peças giram na mesma rotação da placa e deve estar protegida para evitar cortes, fraturas e seccionamentos.

Figura 13 – Face lateral esquerda - Eixo árvore sem proteção para barras longas. Torno CLEVER MODELO L-2660A.



Fonte: O autor (2018)

De acordo com o item 12.38 da NR-12, as zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem possuir sistemas de segurança, caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados. O item 12.44 estabelece que a proteção deva ser fixa quando o acesso a uma zona de perigo for requerido menos de uma vez por turno de trabalho. Para o torno em questão, a proteção fixa aplicada deve ter os elementos de fixação reconstituídos, para impossibilitar o acesso dos membros superiores à zona de risco que podem ser observados na Figura 14.

Figura 14 - Exemplo de eixo árvore com proteção para torno.



Fonte: O autor (2018).

A Figura 15 representa a face lateral direita onde observa-se a ausência de um sistema de segurança aplicado, o que possibilita acesso a área de lançamento de partículas (cavacos). O perigo existente encontra-se na projeção de cavacos sobre o operador e o risco existe da possibilidade de ferimentos leves e risco de queda podendo causar fratura pela falta de fim de curso.

Figura 15 - Face lateral direita do torno CLEVER MODELO L-2660A, sem proteção.



Fonte: O autor (2018).

De acordo com o item 12.38 da NR-12, as zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem possuir sistemas de segurança, caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados. O item 12.44 estabelece que a proteção deva ser fixa quando o acesso a uma zona de perigo for requerido menos de uma vez por turno de trabalho. Para a face lateral direita do torno, deve ser aplicada proteção fixa dimensionada de acordo com o Anexo I da NR-12 à exemplo Figura 16.

Figura 16 - Exemplo de torno com proteções aplicadas evitando lançamento de cavacos



Fonte: M.A.T AUTOMAÇÃO (2018).

Para a face posterior há sistema de segurança fixo aplicado que atende a NR-12, presente na Figura 17. O perigo existente encontra-se na placa, bem como, o risco da possibilidade de enrolamento, puxamento e fraturas.

Figura 17 - Proteção fixa parte posterior torno CLEVER MODELO L-2660A.



Fonte: O autor (2018).

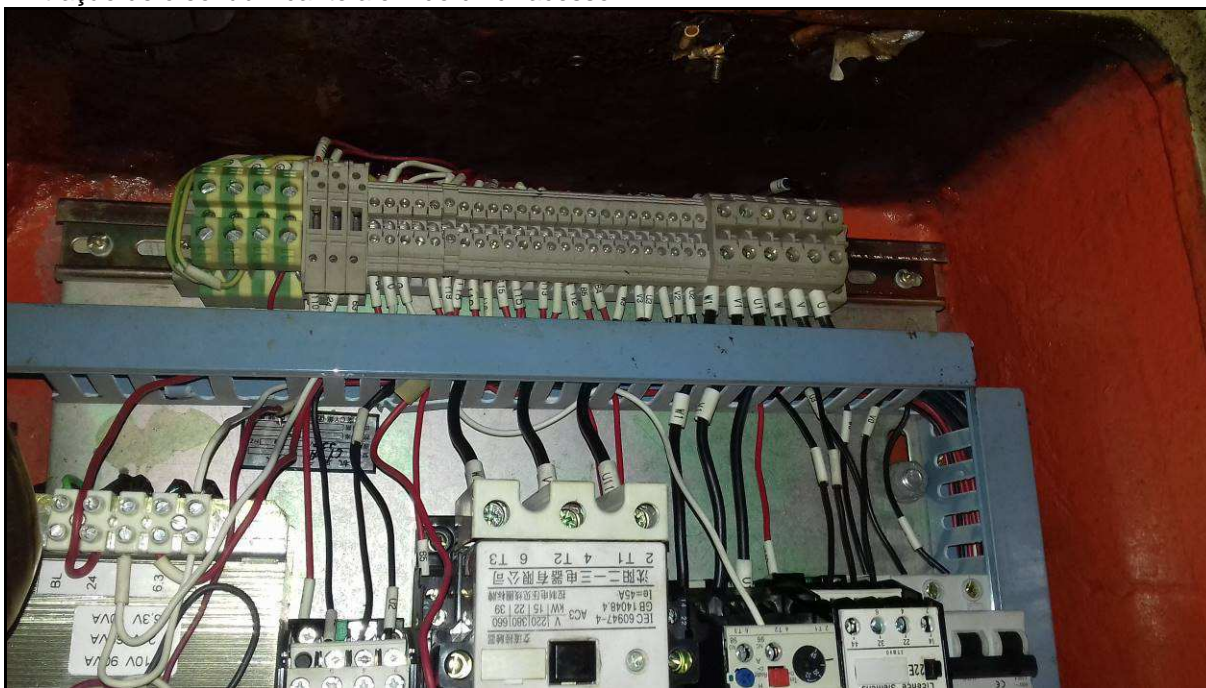
Para o painel elétrico do torno há um sistema de segurança aplicado, uma trava mecânica conforme, Figura 18. O perigo existente encontra-se no risco de choque elétrico pelo painel elétrico na Figura 19.

Figura 18 - Porta móvel com trava mecânica sem sistema de travamento mecânico da chave torno CLEVER MODELO L-2660A.



Fonte: O autor (2018)

Figura 19 - Painel elétrico do torno mecânico convencional CLEVER MODELO L-2660A sujeito a infiltração de óleo lubrificante além do difícil acesso.



Fonte: O autor (2018)

O painel elétrico é alimentado com tensão superior a 50 V CA, apresentando pontos energizados instalados em invólucro com porta móvel com possibilidade de travamento mecânico que pode ser aberta manualmente, desde que, a chave geral esteja desligada e com a utilização de chave triangulo para painel elétrico.

De acordo com o item 12.18 da NR-10, os quadros de energia das máquinas e equipamentos devem possuir porta de acesso, mantida permanentemente fechada, e possuir sinalização quanto ao perigo de choque elétrico e restrição de acesso por pessoas não autorizadas. Para melhorar o controle de acesso e garantir que somente profissionais autorizados acessarão o painel elétrico, o mesmo pode ser bloqueado por meio de cadeado ou dispositivo similar e somente os profissionais autorizados devem ter acesso às chaves.

O painel elétrico deve ser sinalizado indicando: PERIGO 380 V – RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO – SOMENTE PROFISSIONAL AUTORIZADO, conforme Figura 20.

Figura 20 - Painel elétrico identificado.



Fonte: O autor (2018)

O item 12.36 da NR-12 estabelece que os componentes de partida, parada, acionamento e outros controles que compõem a interface de operação das

máquinas devem: operar em extra baixa tensão de até 25 V (vinte e cinco volts) em corrente alternada ou de até 60 V (sessenta volts) em corrente contínua; e possibilitar a instalação e funcionamento do sistema de parada de emergência, conforme itens 12.56 a 12.63 e seus subitens. Segundo a norma os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas devem ser projetados, selecionados e instalados de modo que: não se localizem em zonas perigosas; possam ser acionados ou desligados em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador; impeçam acionamento ou desligamento involuntário pelo operador ou por qualquer outra forma acidental; não acarretem riscos adicionais; e não possam ser burlados.

Em relação à parada de emergência no painel, o mesmo encontra-se sem identificação baseado na Figura 21, o correto é a aplicação da inscrição “EMERGÊNCIA” em língua portuguesa.

Figura 21 - Botoneira de emergência sem identificação



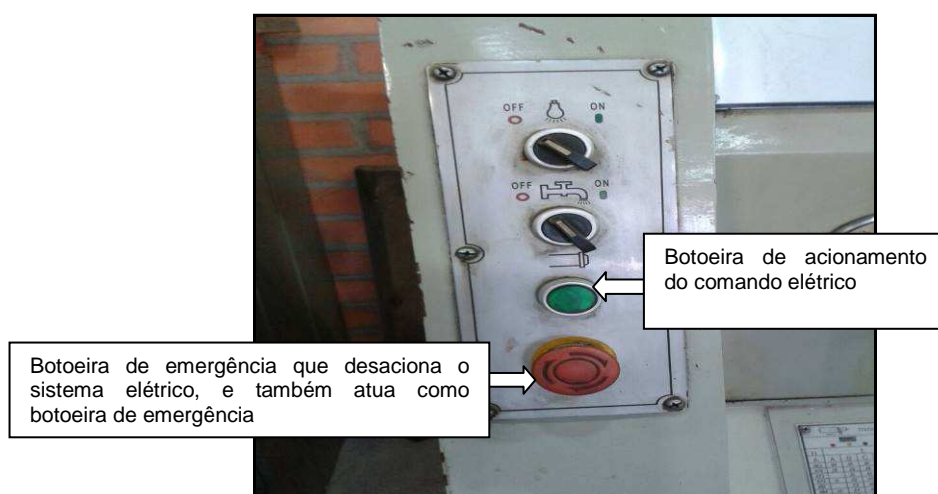
Fonte: O autor (2018)

Em relação aos itens elétricos, o torno objeto de estudo, possui dispositivos de segurança instalados e esse dispositivo não é usado para partida, podendo ser acionado por outro operador, conforme exigência da NR-12. Porém esse dispositivo é passível de burla, não está identificado em língua portuguesa, exige rearme

manual, não apresenta retenção após acionado e não é acionado em extra baixa tensão, não atendendo dessa forma os itens exigidos pela norma.

Todos os dispositivos de comando devem operar em extra baixa tensão ou serem protegidos por dupla isolação e devem ser sinalizados em língua portuguesa. O dispositivo de rearme deve ser instalado a ser acionado após a correção da falha ou situação anormal de trabalho que provocou a paralisação da máquina, conforme Figura 22.

Figura 22 - Botoeira de acionamento elétrico e botão de emergência que atua como botoeira de parada do sistema elétrico.



Fonte: O autor (2018).

No painel elétrico é recomendado o uso de um relé de segurança CP-D (Controle de Parada de Emergência), que apresenta a especificações de tensão de alimentação em 24 Vca, 2 entradas para controle de parada em sistema duplo canal com proteção anti burla, entrada de rearme externo, saídas por 3 contatos de segurança normalmente aberto (NA) e 1 normalmente fechado (NF) auxiliar, tempo de resposta máximo 10 ms e certificação Cat 4, type IIIC.

Este dispositivo apresenta somente 2 entradas para controle de parada, sendo necessário para a geração da redundância de sinal para o relé de segurança, e a forma de conectar-se as chaves de segurança CH1, CH2 e os botões de emergência EM1 e EM2 atendem os requisitos da norma. Como o componente CP-D pode ser alimentado e operado em tensão de segurança em corrente alternada, a fonte de alimentação Vcc, pode ser substituída por um transformador monofásico com secundário em 24 Vca à exemplo Figura 23.

Figura 23 - Exemplo de painel projeto otimizado com CP-D e Transformador.



Fonte: O autor (2018)

As modificações para adequação do torno em relação às exigências legais são necessárias para garantir segurança para os usuários do mesmo e diminuir os índices de acidentes e impactos na sociedade e sistema governamental.

5 CONCLUSÃO

O início deste trabalho procurou mostrar a importância da segurança do trabalho, evidenciando os altos índices de acidentes que ocorrem, ainda, no Brasil. Desse princípio o presente documento detalhou os pontos fundamentais da Norma Regulamentadora NR-12 que trata da SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.

Direcionamos o trabalho para o torno convencional marca CLEVER MODELO L-2660A, mais obsoleto que necessitava das intervenções que a norma especifica. No total de cento e quarenta e sete recomendações avaliadas, mais da metade delas não atendiam o que a norma recomenda, ou seja, oitenta e uma não conformidades foram encontradas nesse equipamento.

A partir desses dados analisamos como o equipamento se encontrava e como ele deveria estar propondo adequações conforme sugere a NR-12. Com a lista de componentes elétricos que necessitavam ser substituídos para deixar o equipamento conforme, finalizamos o trabalho com a clareza que esses ajustes são difíceis e custosos, porém se a vida de um operador for preservada todo esse investimento valerá a pena.

Ficam com esse estudo, algumas recomendações:

1. Sugere-se a reorganização do ambiente onde está instalado esse equipamento, necessitando mais espaço para realização do trabalho e movimentação de peças;
2. Procedimentos de trabalho são as recomendações mais fáceis e viáveis de ser realizados e criarão um pensamento claro, detalhado e organizado com todas as etapas para execução de um serviço, minimizando a possibilidade de um erro por parte do operador;
3. Adequar principalmente a placa do torno que fica exposta, rotacionando e colocando o operador em risco bem como proteção do fuso e vara e instalação de botoeira de emergência em um ponto acessível ao operador;
4. Projetar proteções onde não prejudique a operação e procedimentos de usinagem e atenda a qualquer requisito das NRs principalmente a em estudo a NR-12. Pois as adequações propostas e apresentadas são de caráter demonstrativo.

REFERÊNCIAS

ABIMAQ. Associação Brasileira da Indústria de M. Disponível em: <<http://www.abimaq.org.br/site.aspx/Imprensa-Clipping-Tendencias-detalle?DetalleClipping=1214> >. Acesso em: 19 abril 2018.

ALVES, Mário Ferreira. **ABC dos Sistemas Eléctricos de Energia**. Instituto Politécnico do Porto. Portugal. 1999.

ABNT - **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14153: Segurança de máquinas – Partes de Sistemas de Comando Relacionados à Segurança – Princípios Gerais para Projeto**. Rio de Janeiro, 2013.

BARBOSA FILHO, Antonio Nunes. **Segurança do trabalho e gestão ambiental**. 4. ed. São Paulo (SP): Atlas, 2011. 378 p.

BARROS, Benjamim Ferreira de et al. **NR 10: guia prático de análise e aplicação**. 2. ed. São Paulo (SP): Érica, 2012. 202 p.

BARSANO, Paulo Roberto. **Segurança do trabalho: guia prático e didático**. São Paulo (SP): Érica, c2012. 348 p.

BESSA, Paulo César. O que diz a NR 28 sobre Fiscalização e Penalidades, 2018. Disponível em: < <http://www.alusolda.com.br/conteudo/o-que-diz-a-nr28-sobre-fiscalizacao-e-penalidades.html> >. Acesso em: 29 mar. 2018.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Previdência Social. **NR10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade**. Brasília, DF: 2016. Disponível em: < <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR10.pdf> >. Acesso em: 12 abril 2018.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Previdência Social. **NR12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos**. Brasília, DF: 2010. Disponível em: < <http://www.trabalho.gov.br/images//Documentos/SST/NR/NR12/NR-12.pdf> >. Acesso em: 10 abril 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego e Previdência Social. **Anuário Estatístico de acidentes do trabalho: AEAT 2015 / Ministério da Fazenda** . [et al.]. – vol. 1 (2009) – Brasília: MF, 2015. 991 p.

CARDELLA, Benedito. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística: segurança integrada à missão organizacional com**

produtividade, qualidade ambiental e desenvolvimento de pessoas. São Paulo (SP): Atlas, c1999. 254 p.

CAMPOS, Armando; LIMA, Valter; TAVARES, José da Cunha. **Prevenção e controle de risco em máquinas, equipamentos e instalações**. 6. ed. São Paulo (SP): SENAC, 2012. 412 p.

CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia mecânica: processos de fabricação e tratamento: volume 2**. 2. ed. São Paulo (SP): McGraw-Hill, Makron Books, c1986. 315 p.

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

INBEP. Instituto Brasileiro de Educação Profissional. **Normas Regulamentadoras (NRs) – O que são e como surgiram?** Disponível em: <<http://blog.inbep.com.br/normas-regulamentadoras-nrs-o-que-e>>. Acesso em: 04 mai. 2018.

KAMINSKI, Diogo. **Proposta Técnica Econômica para Adequação de Torno Mecânico Convencional a Norma NR12**. 2015. 46 f. Especialização (Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, Criciúma, SC, 2015.

M.A.T AUTOMAÇÃO. Disponível em: <<http://www.matautomacao.com.br/index.php?conteudo=detalhes&index=4&idLinha=37&inicio=0&idProduto=68>>. Acesso em: 23 mai.2018.

MICHEL, Osvaldo. **Saúde do trabalhador: cenários e perspectivas numa conjuntura privatista**. São Paulo: LTr, 2009. 766 p.

TEIXEIRA, João Carlos. **A legislação de saúde do trabalhador aplicável e vigente no Brasil, 2003**. Disponível em: <<http://www.pgt.mpt.gov.br/publicacoes/pub48.html>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

MMBORGES. Disponível em: <<http://mmborges.com/processos/USINAGEM/TORNEAMENTO.htm>>. Acesso em: 29 mai. 2018.

OSOLDIARIO. **Santa Catarina tem duas mortes por acidente de trabalho a cada três dias, 2017**. Disponível em: <<http://osoldiario.clicrbs.com.br/sc/noticia/2017/05/santa-catarina-tem-duas-mortes->

por-acidente-de-trabalho-a-cada-tres-dias-9784645.html >. Acesso em: 01 abril 2018.

Pentágono Segurança. Disponível em: <
<http://pentagonoseguranca.com.br/blog/por-que-ter-um-ambiente-seguro-faz-toda-a-diferenca> >. Acesso em: 02 abril 2018.

Segurança e medicina do trabalho: lei nº 6.514, de 22 dezembro de 1977. 52. ed. São Paulo (SP): Atlas, 2003. 715 p. (Manual de legislação atlas)

SHERIQUE, Jaques. **NR-12: passo a passo para a implantação.** São Paulo (SP): LTr, 2014. 182 p.

YOSHIDA, Américo. **Manual do ajustador.** São Paulo (SP): Fortaleza Crédito Brasileiro de Livros, [1974?]. 351 p. (Nova mecânica industrial; 4).

APÊNDICE

Checklist dos itens exigidos pela (NR-12) para adequação do torno convencional MARCA CLEVER MODELO L-2660A.

O que a norma diz?	Atende	Não Atende	Não aplicável	Observações
Arranjo físico e instalações				
12.6 Os locais de instalação de máquinas e áreas de circulação são devidamente demarcados?		X		
12.6.1 As vias principais de circulação são demarcadas e possuem 1,2m de largura?		X		
12.6.2 Estão sempre desobstruídas?		X		
12.7 Os materiais em processo possuem áreas específicas demarcadas por faixas?		X		
12.8 Os espaços ao redor das máquinas e equipamentos são adequados ao seu tipo e tipo de operação?		X		
12.8.1 A distância mínima entre máquinas e equipamentos permite sua manutenção, circulação e limpeza?		X		
12.8.2 As áreas de circulação e os espaços em torno das máquinas foram projetados dimensionados para utilização em segurança?		X		
12.9 Os pisos são: a) Limpos e livres de objetos? b) Tem características que o inibem de se tornar escorregadio? c) Nivelados e resistentes a cargas a que estão sujeitos?		X		Possui um estrado de madeira quebrado no chão, com risco de o operador tropeçar na parte quebrada.
12.10 As ferramentas utilizadas no processo estão organizadas e dispostas em locais específicos?		X		
12.11 As máquinas estacionárias possuem medidas preventivas quanto a				

sua estabilidade de modo que não basculem e não se desloquem intempestivamente por vibrações, choques, forças ou qualquer outro motivo acidental?	X			
12.11.1 As máquinas estacionárias respeitam os requisitos necessários fornecidos pelos fabricantes?	X			
12.12 As máquinas móveis possuem rodízios? Pelo menos dois deles são travados?			X	
12.13 Nas máquinas e áreas de circulação ocorrem transporte e movimentação aérea de materiais?			X	
Instalações e dispositivos elétricos				
12.14 A instalação elétrica atende a norma NR-10?		X		
12.15 São aterradas conforme as normas técnicas vigentes?		X		Os circuitos elétricos estão aterrados, porém as carcaças das máquinas não possuem aterramento.
12.16 As instalações estão em contato direto ou indireto com água ou agentes corrosivos? Se sim os mesmos devem ser projetados com garantia de blindagem isolamento e aterramento prevenindo acidentes.	X			
12.17 Os condutores de alimentação elétrica atendem aos requisitos de segurança: a) Resistência mecânica compatível a aplicação? b) Possuem proteção contra a possibilidade de rompimento mecânico, contatos abrasivos, lubrificantes, combustíveis e calor? c) Estão localizados de forma que nenhum segmento fique em contato com partes móveis ou cantos vivos? d) Facilitam e não impedem o transito de pessoas? f) São construídos de materiais que não		X		Há fios elétricos expostos e emendados com fita isolante.

propagam fogo?				
12.18 Os quadros de energia: a) Possuem porta de acesso mantida permanentemente fechada? b) possuem sinalização quanto ao perigo de choque e restrição de pessoas não autorizadas? c) estão mantidos em bom estado de conservação? d) possuem identificação e proteção dos circuitos? e) atendem ao grau de proteção adequado em função do ambiente?		X		Os requisitos são atendidos em parte, pois não há sinalização de restrição de pessoas não autorizadas e não estão em bom estado de conservação.
12.19 As ligações e derivações dos condutores elétricos são feitas mediante dispositivos apropriados e conforme as normas técnicas oficiais vigentes?		X		Não há conduítes ou calhas adequadas.
12.20 As máquinas e equipamentos que utilizam fonte externa possuem dispositivo protetor de sobrecorrente dimensionado conforme demanda?			X	
12.20.1 Existem protetores de sobre corrente quando a mesma puder ocasionar risco de acidente?	X			Disjuntor
12.20.2 A inversão de fases pode provocar acidentes de trabalho? Se sim deve apresentar monitoramento de detecção ou outra medida de mesma eficácia.			X	
12.21 Existem nas máquinas e equipamentos: a) chave geral como dispositivo de parada e de partida? b) Chaves tipo faca nos circuitos? c) Partes energizadas expostas?			X	
12.22 As baterias: a) estão localizadas de modo que a manutenção se faça a partir do solo ou plataforma de apoio? b) Fixadas de modo a não se deslocarem acidentalmente? c) protegidos seus terminais positivos?			X	
12.23 As substituições de baterias são realizados conforme indicação dos manuais de operação?			X	

Dispositivos de partida, acionamento e parada.				
12.24 Dispositivos de partida, acionamento e parada: a) Não localizam-se em zonas perigosas? b) Podem ser acionados em caso de emergência por outra pessoa? c) Impedem seu acionamento ou desligamento involuntário pelo operador ou forma acidental? d) não acarretam risco adicional? e) não podem ser burlados?		X		
12.25 Os comandos de partida e parada possuem dispositivos que impedem seu funcionamento automático ao serem energizados?	X			Há freio tipo pedal eletro mecânico próximo ao estrado
12.26, 12.27, 12.28, 12.29, 12.30, 12.30.1, 12.30.2, 12.30.3, 12.31, 12.32, 12.33, 12.34, 12.35, comandos bimanuais, acionamentos simultâneos, vários modos de comando, operadas por radio frequência.			X	
12.36 Os componentes de partida parada e acionamento: a) operam em tensão de até 25V? b) possibilitam a instalação e funcionamento de sistema de parada de emergência?		X		
12.37 O circuito elétrico de comando possui dois contatos positivamente guiados ligados em série de acordo com as normas técnicas vigentes?		X		
Sistemas de segurança				
12.38 As máquinas possuem sistema de segurança caracterizado por: proteções fixas, proteções móveis, dispositivos de segurança interligados?		X		Parcialmente, pois somente o recâmbio possui proteção deixando o fuso e vara expostos.
12.38.1 A adoção dos sistemas de segurança nas zonas de perigo atinge o nível de segurança especificado nesta norma?		X		

12.39 Os sistemas de segurança podem ser neutralizados ou burlados?			X	
12.40 Os sistemas de segurança exigem reset ou rearme depois de falha ou atividade anormal?		X		
12.41 Existem no equipamento: a) proteção fixa mantida permanentemente em seu lugar sendo removida apenas com uso de ferramentas? b) proteção móvel que pode ser aberta sem o uso de ferramentas associada aos dispositivos de intertravamento?		X		
12.42 Os dispositivos de segurança por si só ou associados a proteções estão de acordo com esta norma?		X		
12.43 Os componentes relacionados a sistemas de segurança e comandos de acionamento e parada garantem estado seguro quando em flutuações de energia, corte e fornecimento?		X		
12.44 O acesso a zona de perigo é requerido uma ou mais vezes por turno?	X			
12.45, 12.46 Máquinas dotadas de proteções móveis e dispositivas: a) Operam somente com proteções fechadas? b) Paralisam as funções quando as proteções forem abertas? c) O fechamento das proteções por si só dão início a funções perigosas?		X		
12.47 As transmissões de força e componentes móveis associados a elas possuem proteções fixas ou móveis com dispositivos de intertravamento?	X			
12.47.1 Existem transmissões de força que possuem inércia?	X			
12.47.2 Existem eixos carda para transmissão de força?	X			
12.48 A máquina oferece risco de ruptura de suas partes ou projeção de materiais, partículas ou substâncias? Possui proteção?		X		

<p>12.49 As proteções:</p> <p>a) são construídas de material resistente?</p> <p>b) cumprem com as funções durante a vida útil da máquina?</p> <p>c) possuem fixação firme e estabilidade?</p> <p>d) não criam pontos de esmagamento?</p> <p>e) não possuem arestas cortantes?</p> <p>f) resistem as condições ambientais do local?</p> <p>g) impedem a burla?</p> <p>h) propiciam condições de higiene e limpeza?</p> <p>i) impede acesso a zona de perigo?</p> <p>j) tem seus dispositivos de intertravamento protegidos?</p> <p>k) tem atuação de modo positivo?</p> <p>l) não acarretam riscos adicionais?</p>		X		
12.50 As proteções são confeccionadas com material descontínuo?		X		
12.51 As proteções ficam distantes da máquina?		X		
12.52, 12.53, 12.54, 12.55 proteções como meios de acesso, degraus de escada, proteções como itens opcionais, e projeto, diagramas e representação dos sistemas de segurança em função do risco.			X	
12.55.1 A máquina possui documentação técnica?	X			
Dispositivos de parada de emergência				
12.56 As máquinas possuem dispositivos de parada de emergência?	X			
12.57 Os dispositivos de parada estão localizados corretamente e são de fácil visualização?		X		
<p>12.58 Os dispositivos de parada:</p> <p>a) são selecionados, montados e interconectados de forma a suportar as condições de operação?</p> <p>b) são apenas usados como medida auxiliar?</p> <p>c) possuem acionadores projetados</p>				

para fácil atuação do operador d) prevalecem sobre todos os outros comandos? e) provocam a parada da operação ou processo perigoso? f) são mantidos sob monitoramento por meio de sistemas de segurança g) apresentam perfeito funcionamento?		X		
12.60 12.60.1 Possuem retenção do seu acionamento? O desacionamento requer manobra apropriada?		X		
2.61, 12.62, 12.62.1 acionadores tipo cabo.			X	
Meios de acesso permanente				
12.64, 12.65, 12.66, 12.67, 12.68, 12.69, 12.70, 12.71, 12.72, 12.73, 12.74, 12.75, 12.76, Meios de acesso escadas rampas, plataformas, etc.			X	
Componentes pressurizados				
12.77 Existem componentes pressurizados expostos a impactos mecânicos ou quaisquer agentes agressivos?	X			
12.78 As mangueiras tubulações e demais componentes pressurizados são protegidos?				
12.79 Possuem indicação da pressão máxima de trabalho?		X		
12.80 Os sistemas pressurizados possuem sistemas que garantem a pressão estável e restringem queda de pressão?	X			
12.81 Com as fontes de energia isoladas a pressão residual dos reservatórios e depósitos podem gerar risco de acidentes?		X		
12.82, 12.83, 12.84 recipientes contentores de gases comprimidos, pneumáticos das rodas, sistemas de dois ou mais estágios.			X	
Transportadores de materiais				

12.85 Os pontos de esmagamento de transportadores contínuos apresentam acesso protegido?			X	
12.85.1, 12.85.2, 12.86, 12.86.1 Altura da borda da correia, proteção fixa distante, passarelas em transportadores.			X	
12.87 Os transportadores são utilizados para as cargas e o tipo de material ao qual foram projetados?			X	
12.88, 12.89, 12.90 cabos correntes elementos de suspensão dos transportadores, parada durante operação e permanência e circulação de pessoas sobre partes em movimento.			X	
12.91 O transportador está dotado de dispositivo de parada de emergência ao longo de sua extensão?			X	
12.92 Existe no transportador dispositivo de sobre carga de materiais?			X	
12.93 Existe Transporte de materiais suspensos?			X	
Aspectos ergonômicos				
12.94 A iluminação do ambiente ou interior da máquina é adequada? Os monitores de vídeo e sinais de comando possibilitam a interação clara e precisa com o operador? Os comandos e indicadores representam a direção do movimento e demais efeitos correspondentes?		X		
12.95 Os comandos das máquinas: a) Sua localização e distância permitem manejo fácil e seguro? b) Os comandos mais utilizados estão em posições acessíveis ao operador? c) possuem visibilidade, identificação e sinalização que os distingue? d) Possuem acionamentos manuais ou a pedal de forma a facilitar a operação? e) garantem manobras rápidas e seguras evitando movimentos		X		

involuntários?				
12.96 Refere que o Projeto da máquina deve estar disposto à norma NR-17 subitem 17.3.3.		X		
12.97 Os assentos utilizados na operação devem possuir estofamento e ser ajustáveis à natureza do trabalho.			X	
12.98 Os postos de trabalho permitem alternância da postura e a movimentação adequada e operação dos controles?		X		Os postos de trabalho não possibilitam alternância de postura e o espaço entre o torno e a mesa com ferramentas não é adequado.
12.99 Existem superfícies ásperas, com cantos vivos, rebarbas ou quinas cortantes em contato com o operador?		X		
12.100 12.100.1 Os postos de trabalho permitem o apoio integral das plantas dos pés no piso? Caso não o apoio deve ser fornecido.		X		Devido a usinagem, se deposita pequenos pedaços de metal chamados de cavaco, se não tiver um estrado ou tapete de usinagem pode haver escorregamento, mas, devido o estrado estar quebrado não se aplica.
12.101 As dimensões dos postos de trabalho: a) atendem as condições antropométricas e biomecânicas do operador? b) asseguram postura adequada? c) Evitam a torção e flexão do tronco respeitando as trajetórias naturais dos movimentos?		X		

12.102 Os locais destinados ao manuseio de materiais em processo possuem altura correta e fácil acesso de manipulação?		X		
12.103 O local possui sistema de iluminação permanente?	X			
12.103.1 A iluminação necessita intervenções e operações de ajustes constantes?		X		
12.104 O ritmo de trabalho e a velocidade da máquina são compatíveis com a capacidade física do operador?	X			
12.105 Bocal de abastecimento de tanques de combustível quanto a sua localização.			X	
Riscos adicionais				
12.106 Existe no local: ruído, calor, vibrações, excessivas, combustíveis inflamáveis, superfícies aquecidas, radiações ionizantes, substâncias perigosas como agentes biológicos sólidos líquidos e gasoso?	X			No mesmo ambiente são realizados serviços de solda, furação e torneamento.
12.107 Existem agentes que possam provocar riscos adicionais de natureza química, física ou biológicos como vapores ou outros tipos de gases provenientes do processo?			X	
12.108 As máquinas utilizam ou produzem combustíveis inflamáveis ou explosivos, substâncias que reagem perigosamente?			X	
12.109 Necessitam de medidas de segurança contra queimaduras causadas pelo contato com superfícies aquecidas?			X	
12.110 A natureza do trabalho é de espaço confinado?			X	
Manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos.				
12.111 Existem manutenções preventiva e corretiva?	X			
12.111.1 Existem manutenções com				

potencial de causar acidentes do trabalho?	X			
12.112 Quanto aos registros de manutenções: a) existe cronograma de manutenção? b) registro de intervenções realizadas? c) data das intervenções? d) registro do serviço realizado? e) registro das peças reparadas ou substituídas? f) registro das condições do equipamento? g) registro de indicações conclusivas quanto as condições de segurança? h) registro do responsável pela execução.		X		Não existem registros de manutenções.
12.112.1 Os registros estão disponíveis para os trabalhadores envolvidos, CIPA, E SESMT?		X		Não existe CIPA E SESMT nessa empresa.
12.113 As manutenções são realizadas por profissionais habilitados e seguem: a) isolamento e descarga das fontes de energia? b) bloqueio mecânico ou elétrico na posição desligado ou fechado, sinalização do serviço com cartão ou etiqueta contendo, horário data e respectivo motivo do bloqueio? c) medidas que garantam que jusantes de fontes de energia sejam bloqueadas? d) medidas adicionais de segurança em equipamentos sustentados somente por sistemas hidráulicos e pneumáticos? e) sistemas de retenção com trava mecânica em partes basculadas ou articuladas abertas das máquinas e equipamentos?		X		
12.113.1 Situações especiais de regulagem, ajuste, limpeza, pesquisa de defeitos e inconformidades: a) torne inoperante o modo automático. b) permita a realização dos serviços com uso de dispositivo que proporcione a redução de velocidade ou comandos com movimento limitado. c) impeça a mudança por trabalhadores não autorizados d) a seleção responda a um único modo de comando. e) quando selecionado tenha prioridade		X		

sobre todos os outros. f) torne a seleção visível clara e facilmente identificável.				
12.114 Existem estruturas submetidas a solicitações de força cuja ruptura ou desgaste possa ocasionar acidentes e necessitam de ensaios não destrutivos?			X	
12.114.1 Os ensaios não destrutivos devem atender as normas técnicas oficiais brasileiras e ou internacionais.			X	
12.115 Nas manutenções sempre que são encontrados componentes com defeitos os mesmos são substituídos imediatamente?		X		
Sinalização				
12.116 Existe sinalização de segurança nas máquinas?		X		
12.116.1 As sinalizações apresentam a utilização de cores, símbolos, inscrições, sinais luminosos ou sonoros entre outros?		X		
12.116.2 Sinalização de setores alimentícios, médico e farmacêutico.			X	
12.116.3 As sinalizações sempre estiveram e encontram-se nas máquinas no referido momento?		X		
12.117 As sinalizações: a) estão destacadas na máquina ou equipamentos? b) estão em locais claramente visíveis? c) são de fácil compreensão?		X		
12.118 A sinalização e símbolos seguem os padrões das normas nacionais e ou internacionais?		X		
12.119 As inscrições nas máquinas e equipamentos são escritas na língua portuguesa e encontram-se legíveis?		X		
12.119.1 As inscrições identificam o risco e parte da máquina a que se referem e não somente a inscrição de "perigo"?		X		
12.120 Existem inscrições e símbolos				

indicando especificações e limitações técnicas?		X		
12.121 Sobre sinais ativos de aviso e alerta: a) são emitidos antes que ocorra o acontecimento perigoso? b) não sejam ambíguos? c) são claramente compreendidos e se distinguem dos outros sinais? d) podem ser inequivocamente reconhecidos pelos trabalhadores?		X		
12.122 Relativo as cores sinalizadoras: a) 1 amarelo para proteções fixas e móveis exceto quando os movimentos estiverem enclausurados na máquina? 2 componentes de retenção dispositivos ou outras partes destinadas a segurança? 3 gaiolas das escadas, corrimãos e guarda corpo? b) azul comunicação de paralização e bloqueio de segurança para manutenção		X		
12.123 Máquinas fabricadas a partir da vigência desta norma: a) possuir razão social, cnpj endereço do fabricante e importados. b) informação sobre tipo modelo e capacidade. c) número de série ou identificação, ano de fabricação. d) número de registro do fabricante ou importador no CREA. e) peso da máquina ou equipamento			X	
12.124 São necessários dispositivos indicadores de leitura qualitativa ou quantitativa ou de controle de segurança?			X	
Manuais				
12.125 As máquinas possuem manuais de instruções fornecidos pelo fabricante?	X			
12.126 Manuais inexistentes ou extraviados devem ser reconstituídos pelo empregador.			X	
12.127 Os manuais atendem: a) são escritos na língua portuguesa				

<p>b) claros e objetivos e de fácil compreensão?</p> <p>c) tem sinais ou aviso referentes a segurança realçados?</p> <p>d) permanecem disponíveis a todos os usuários nos locais de trabalho?</p>		X		
<p>12.128 Manuais de máquinas e equipamentos fabricados ou importados a partir da vigência desta norma.</p> <p>a) razão social, CNPJ e endereço do fabricante ou importador.</p> <p>b) tipo modelo e capacidade.</p> <p>c) número de série ou identificação e ano de fabricação.</p> <p>d) normas observadas para o projeto e construção.</p> <p>e) descrição detalhada da máquina e seus equipamentos e acessórios.</p> <p>f) diagramas, inclusive circuitos elétricos, em especial das funções de segurança.</p> <p>g) definição da utilização.</p> <p>h) risco a que estão expostos os usuários.</p> <p>i) definição das medidas de segurança a serem adotadas pelos usuários.</p> <p>j) especificações e limitações técnicas.</p> <p>k) riscos resultantes de modificações ou supressão de proteções.</p> <p>l) riscos de utilização diferente da proposta ao equipamento.</p> <p>m) procedimento para utilização com segurança.</p> <p>n) procedimento e periodicidade de inspeções e manutenção.</p> <p>o) procedimentos em situações de emergência.</p> <p>p) indicação da vida útil da máquina e equipamentos relacionados a segurança.</p>		X		
<p>12.129 A máquina tem fabricação anterior a vigência desta norma? Apresenta pelo menos as informações previstas em "b", "e", "f", "i", "j", "k", "l", "m", "n", e "o" do item 12.128</p>	X			
<p>Procedimentos de trabalho e segurança</p>				
<p>12.130 Existem procedimentos de trabalho e segurança?</p>		X		
<p>12.130.1 Existem outras medidas de segurança além dos procedimentos de</p>				

trabalho?		X		
12.131 Ao início da jornada de trabalho os operadores checam as condições de operacionalidade e segurança?		X		
12.132 Existem serviços em máquinas e equipamentos que envolvem riscos de acidentes?		X		
12.132.1 Os serviços em máquinas e equipamentos que envolvam riscos: a) devem possuir descrição do serviço. b) data e local de realização. c) nome e função do trabalhador. d) responsáveis pelo serviço e emissão da OS de acordo com os procedimentos de trabalho e segurança.		X		
Projeto, fabricação, importação, venda, locação, cessão a qualquer título, exposição e utilização.				
12.133, 12.133.1, 12.133.2, 12.133.3, 12.134 referentes ao projeto de máquinas, instalação, remoção e transporte, desmonte, importação que não atendam ao disposto na norma NR-12.			X	
Capacitação				
12.135 Os operadores são qualificados para operação das máquinas?	X			Os colaboradores possuem instrução técnica.
12.136 Os trabalhadores envolvidos com a manutenção, inspeção, e demais intervenções em máquinas e equipamentos receberam capacitação providenciada pelo empregador compatível com sua função.		X		
12.137 Os operadores são maiores de 18 anos salvo na condição de aprendiz nos termos da legislação vigente?	X			
12.138 A capacitação: a) Ocorreu antes que o trabalhador assumisse sua função? b) foi realizada sem ônus para o trabalhador?				

c) teve carga horária mínima que garante a excussão das atividades com segurança e realizada durante os horários de trabalho?		X		
12.139 O material didático escrito e áudio visual foram produzidos em linguagem adequada aos trabalhadores, são mantidos a disposição da fiscalização assim como alista de presença ou certificados e avaliações?		X		
12.140 Os trabalhadores possuem comprovante de conclusão de curso na área de atuação, reconhecido pelo sistema oficial de ensino, compatível com o curso a ser ministrado?	X			
12.141 Os profissionais que supervisionam a capacitação comprovam conclusão de curso específico na área de atuação, compatível com o curso a ser ministrado, com registro no competente conselho de classe?		X		
12.142 A capacitação só terá validade para o empregador que realizou nas condições estabelecidas pelo profissional legalmente habilitado.		X		
12.142.1 Fica dispensada a exigência do item 12.142 para os operadores de injetoras com curso de capacitação conforme previsto no item 12.147			X	
12.143 São considerados autorizados os trabalhadores qualificados, capacitados ou profissionais legalmente habilitados, com autorização dada por meio de documento formal do empregador.		X		
12.143.1 Os profissionais até a data da vigência desta norma possuem comprovação por meio da carteira de trabalho e previdência social ou registro de empregado de pelo menos dois anos de experiência na atividade e que receba reciclagem conforme previsto em 12.144 ?		X		
12.144 Existe reciclagem sempre que				

ocorrem modificações significativas nas instalações e na operação de máquinas ou troca de métodos, processo e organização do trabalho?		X		
12.144.1 A capacitação para reciclagem atende a necessidade que a motivou, com carga horária mínima de 8 horas diárias e realizada durante o horário normal de trabalho?		X		
12.145 Os trabalhadores que realizam intervenções em máquinas tem função anotada em livro ficha ou sistema eletrônico e em sua carteira de trabalho e previdência social?		X		
12.146 Os operadores de máquinas autopropelidas devem possuir cartão de identificação com nome, função e fotografia em local visível, renovado com periodicidade máxima de um ano mediante exame médico conforme disposições constantes das NR-7 e NR-11			X	
12.147 O curso para operadora de injetoras deve possuir carga horária mínima de 8 horas por tipo de máquina citada no anexo IX da norma NR-12			X	
12.147.1 O curso de capacitação: a) possui histórico da regulamentação de segurança sobre a máquina especificada? b) descreve a máquina e seu funcionamento? c) expõe os riscos na operação? d) descreve as principais áreas de perigo? e) aborda medidas e dispositivos de segurança para evitar acidentes? f) aborda proteções portas e distâncias de segurança? g) segue as exigências mínimas de segurança previstas na norma NR-1212 e NR-10? h) expõe medidas de segurança para injetoras elétricas e hidráulicas de comando manual? i) demonstro em pratica os perigos e dispositivos de segurança?		X		
12.147.2 O instrutor do curso de capacitação para operadores de injetoras:				

<p>a) possui formação técnica em nível médio?</p> <p>b) tem conhecimento técnico de máquinas utilizadas na transformação de material plástico?</p> <p>c) tem conhecimento da normatização técnica de segurança?</p> <p>d) possui capacitação específica de formação?</p>		X		
Outros requisitos específicos de segurança				
12.148 As ferramentas utilizadas nas intervenções em máquinas e equipamentos são adequados à operação realizada?	X			
12.149 Os acessórios e ferramental utilizados pelas máquinas e equipamentos são adequados às operações?	X			
12.150 As ferramentas manuais são portadas em bolsos ou locais não apropriados a essa finalidade?		X		
12.151 As máquinas e equipamentos tracionados possuem sistemas de engate padronizado para reboque pelo sistema de tração, de modo a assegurar o acoplamento e desacoplamento fácil e seguro bem como impedir o desacoplamento acidental?			X	
12.151.1 A indicação de uso de sistemas de engate padronizados mencionado no item 12.151 deve ficar em local de fácil visualização e fixada em local próximo da conexão.			X	
12.151.2 Os equipamentos tracionados caso o peso da barra do reboque assim o exija, devem possuir dispositivo de apoio que possibilite a redução do esforço e a conexão segura ao sistema de tração.			X	
12.151.3 A operação de engate deve ser feita em local apropriado e com sistema de imobilização de forma segura com calço ou similar.			X	

<p>12.152 Para fins de aplicação desta norma os anexos são obrigações complementares, com disposições especiais ou exceções a um tipo específico de máquina ou equipamento, além das já estabelecidas nesta norma sem prejuízo ao disposto em norma regulamentadora específica.</p>			X	
<p>Disposições finais</p>				
<p>12.153, Existe inventario atualizado das máquinas e equipamentos com identificação por tipo em planta baixa e elaboração técnica habilitada?</p>		X		
<p>12.153.1 As informações do inventário subsidiam as ações de gestão para aplicação desta norma?</p>		X		
<p>12.154, Toda documentação referida nesta norma, inclusive o inventário previsto no item 12.153, estão disponíveis para o CESMT, CIPA ou comissão interna de prevenção de acidentes na mineração – CIPAMIN, sindicatos representantes da categoria profissional e fiscalização do ministério do trabalho e emprego?</p>		X		
<p>12.155 As máquinas autopropelidas agrícolas, florestais e de construção em aplicações agro- florestais e respectivos implementos devem atender ao disposto no anexo XI desta norma.</p>			X	

Fonte: Modelo de ficha individual proposto por Sherique (2014) preenchido pelo autor.