



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
JONAS VIANA BERNARDINI

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO NR 12 EM UM TORNO MECÂNICO UNIVERSAL

TUBARÃO
2019

JONAS VIANA BERNARDINI

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO NR 12 EM UM TORNO MECÂNICO UNIVERSAL

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ciências da Linguagem da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Ciências da Linguagem.

Orientador Ms. José Humberto Dias de Toledo

TUBARÃO

2019

JONAS VIANA BERNARDINI

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO NR 12 EM UM TORNO MECÂNICO UNIVERSAL

Esta Monografia foi julgada adequada à obtenção do título de Especialista em Ciências da Linguagem e aprovada em sua forma final pelo Curso de Especialização em Ciências da Linguagem da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Tubarão, 03 de julho de 2019

Professor e orientador Ms. José Humberto Dias de Toledo
Universidade do Sul de Santa Catarina

RESUMO

Os equipamentos industriais são grandes causadores de acidente, e para buscar oferecer ambiente de trabalho que garanta a saúde e a integridade dos trabalhadores, este estudo tem por objetivo a análise de um torno mecânico, a fim de identificar os riscos que a máquina apresenta. Catalogados os riscos de acidente, com base na norma regulamentadora doze, propor melhorias que reduzam ou possam eliminá-los. Foi utilizado o método Hazard Rating Number (HRN) para avaliar os riscos encontrados e poder classificar em aceitável ou não aceitável. Finalizando a pesquisa, se identificou a possibilidade de adequação do equipamento a legislação, deixa-lo mais seguro para o trabalhador e garantir que seu funcionamento não será prejudicado. Foi feito ainda um levantamento do investimento para a melhoria e quais os possíveis acessórios que deveriam ser agregados a máquina. Para finalizar a pesquisa, foi apresentada uma simulação de multa para os itens não conformes a norma.

Palavras-chave: Torno mecânico, Norma regulamentadora doze, Riscos de acidente.

ABSTRACT

The industrial equipment is great cause of accident, and in order to offer a work environment that guarantees the health and the integrity of the workers, this study aims at the analysis of a lathe in order to identify the risks that the machine presents. Once the accident risks, based on regulatory standard twelve, have been proposed, propose improvements that reduce or can eliminate them. The Hazard Rating Number (HRN) method was used to evaluate the risks found and to be able to classify as acceptable or not acceptable. At the end of the research, it was identified the possibility of adapting the equipment to legislation, making it safer for the worker and ensuring that its operation will not be impaired. A survey was also made of the investment for improvement and what possible accessories should be added to the machine. To finalize the research, a fine simulation was presented for items not conforming to the standard.

Key words: Mechanical lathe, Regulatory standard twelve, Accident risks.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Gráfico número de acidentes em metalúrgica por estado em 2017.	9
Figura 2 - Categoria de risco	21
Figura 3 - Requisitos por categoria.	21
Figura 4 - Representação dos movimentos no processo de torneamento	23
Figura 5 - Torno mecânico	24
Figura 6 - Exemplo de proteção fixa.....	25
Figura 7 - Exemplo de proteção móvel.....	26
Figura 8 - Óculos de proteção	27
Figura 9 - Calçado de segurança com biqueira protetora	27
Figura 10 - Creme protetor para as mãos - Grupo III (resistente a água e óleo).....	27
Figura 11 - Rede de segurança para cabelos, quando necessário.	28
Figura 12 - Protetor auricular.....	28
Figura 13 - Gráfico número de conformidade da máquina com NR-12	29
Figura 14 - Esboço das faces do Torno Mecânico, vista superior.	30
Figura 15 - Face frontal	30
Figura 16 - Risco 1	31
Figura 17 - Categoria risco 1	32
Figura 18 - Fuso	33
Figura 19 - Categoria risco 2	33
Figura 20 - Porta ferramenta, risco 3.....	34
Figura 21 - Categoria risco 3	35
Figura 22 - Categoria risco 4	35
Figura 23 - ponta eixo árvore	36
Figura 24 - Categoria risco 5	37
Figura 25 - Proteção móvel	38
Figura 26 - Risco 6	39
Figura 27 - Ponta do fuso	40
Figura 28 - Categoria risco 7	41
Figura 29 - Ponta do fuso	42
Figura 30 - Categoria risco 8	42
Figura 31 - Chave de intertravamento	44
Figura 32 - Proposta proteção para placa do torno.	44

Figura 33 - Proposta proteção do fuso	45
Figura 34 - Proteção carro longitudinal	46
Figura 35 - Proposta proteção eixo árvore.	47
Figura 36 - Proposta painel elétrico.....	48

LISTA DE QUADROS

Tabela 1 - Probabilidade de ocorrência de estar em contato com o risco	19
Tabela 2 - Frequência de exposição ao risco	19
Tabela 3 - Grau de severidade do dano	19
Tabela 4 - Número de pessoas exposta ao risco	20
Tabela 5 - Classificação do risco.....	20
Tabela 6 - Classificação do risco 1.....	32
Tabela 7 - Classificação do risco 2.....	34
Tabela 8 - Classificação do risco 3.....	35
Tabela 9 - Classificação do risco 4.....	36
Tabela 10 - Classificação do risco 5.....	38
Tabela 11 - Classificação do risco 6.....	40
Tabela 12 - Classificação do risco 7.....	41
Tabela 13 - Classificação do risco 8.....	43
Tabela 14 - Reclassificação do risco 1.....	45
Tabela 15 - reclassificação do risco 2	45
Tabela 16 - reclassificação do risco 3 e 4	46
Tabela 17 - reclassificação do risco 5 e 6	47
Tabela 18 - reclassificação do risco 7	48
Tabela 19 - reclassificação do risco 8	49
Tabela 20 - Orçamento para adequação NR-12	50
Tabela 21 - Penalidade à não conformidades NR-12.....	50

SUMÁRIO

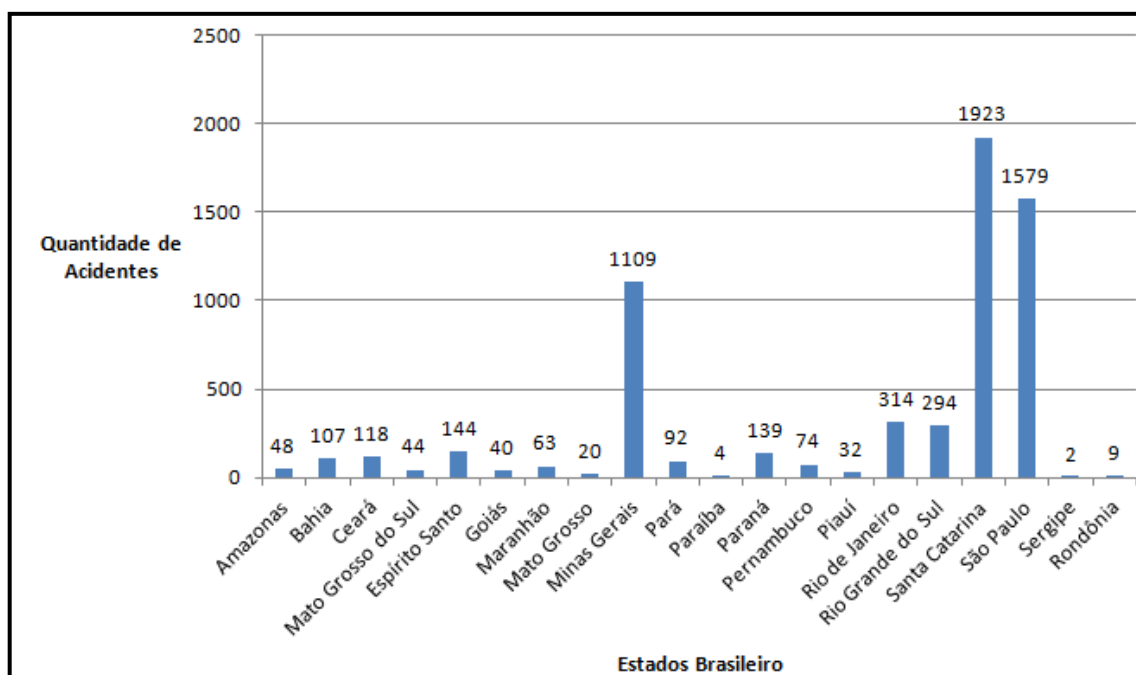
1.INTRODUÇÃO	9
1.1.TEMA E DELIMITAÇÃO	10
1.2.PROBLEMA DA PESQUISA	10
1.3.JUSTIFICATIVA	10
1.4.OBJETIVOS	11
1.4.1.OBJETIVO GERAL	11
1.4.2.OBJETIVO ESPECÍFICO	11
1.5.METODOLOGIA	11
1.6.ESTRUTURA DO TRABALHO	12
2.SEGURANÇA NO TRABALHO	13
2.1.NR-12	13
2.2.GESTÃO DE RISCOS	17
2.2.1.HRN (<i>Hazard Rating Number</i>)	18
2.2.2.CATEGORIA DE RISCO SEGUNDO NBR-14153	20
2.3.TORNO MECÂNICO	23
2.3.1.ELEMENTOS DE UM TORNO MECÂNICO UNIVERSAL	24
2.3.2.MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC) PARA TORNO MECÂNICO	25
2.3.3.EQUIPAMENTOS PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) TORNO MECÂNICO	27
3.RESULTADOS	29
3.1.AVALIAÇÃO RISCOS	29
3.1.1.NÃO CONFORMIDADES	29
3.1.1.1.FACE FRONTAL	30
3.1.1.2.FACE LATERAL ESQUERDA	36
3.1.1.3.FACE LATERAL DIREITA	40
3.1.1.4.FACE TRASEIRA	41
3.2.PROPOSTAS DE ADEQUAÇÕES	43
3.2.1.ORÇAMENTO PARA ADEQUAÇÃO	49
3.2.2.PENALIDADES LEGAIS DE NÃO CONFORMIDADE	50
4.CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS	53
ANEXOS	55
ANEXO A - Roteiro para avaliação de risco em máquina.	56

1. INTRODUÇÃO

Quando se pensa em máquinas, logo vem a mente algo que facilite o trabalho e de agilidade em fabricação. As empresas muitas vezes se deslumbram com o que muitos equipamentos podem fazer, e buscam explorar ao máximo de sua capacidade querendo cada vez mais lucro. O reflexo disso é o descaso com a segurança, sendo que ela deveria ser a principal preocupação dos gestores na indústria.

No Brasil, segundo Previdência Social (2019), os acidentes em metalúrgicas, no ano de 2017, foram de 6155 casos registrados. E uma análise por estado, é possível verificar que Santa Catarina lidera o ranking, apresentando mais de 30% dos acidentes, como pode ser observado no figura 1.

Figura 1 - Gráfico número de acidentes em metalúrgica por estado em 2017.



Fonte: O autor (2019).

Com o intuito de diminuir os acidentes, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) criou as normas regulamentadoras destinadas à saúde e segurança do trabalhador. Atualmente existem 36 normas regulamentadoras tratando de várias áreas, buscando melhorar o ambiente de trabalho. Entre estas, está a NR-12,

voltada para adequação de máquinas e equipamentos, estabelecendo medidas preventivas a operação e manutenção, buscando evitar acidentes.

Portanto, com embasamento na NR-12, foram identificados os possíveis riscos de um torno mecânico e quais as medidas poderiam ser tomadas a fim de diminuir ou eliminá-los.

1.1. TEMA E DELIMITAÇÃO

O presente tema foi proposto com a intenção de aplicar a Norma Regulamentadora Décima Segunda em um torno mecânico.

1.2. PROBLEMA DA PESQUISA

O torno mecânico universal é uma máquina de usinagem que consiste em confeccionar peças a partir da remoção de material. É um equipamento que apresenta muita força, por ser capaz de cortar materiais de alta resistência, como aço e outros materiais não ferrosos.

A usinagem (processo que o torno executa) se popularizou com o surgimento das máquinas convencionais, como torno mecânico e fresadoras, máquinas resistentes e se dada a devida manutenção, pode se perpetuar por alguns anos. Sendo assim, ainda hoje, é possível encontrar nas empresas de pequeno porte equipamentos com mais de 20 anos de idade, da era em que a preocupação com segurança não era fundamental. Analisando algumas máquinas é possível observar muitas partes móveis expostas e com fácil acesso ao corpo.

Assim sendo, o operador é a parte mais afetada, pois encontra-se em contato direto com o equipamento se expondo ao perigo constantemente, correndo o risco de ter partes do corpo ou vestimentas presas a elementos móveis da máquina. Esse risco é tão assustador, que é comum as empresas que possuem equipamentos antigos terem histórico de acidentes desta naturalidade.

Diante da ocorrência desses acidentes em empresas de usinagem o problema da pesquisa é: A implantação da Norma Regulamentadora 12 em um torno mecânico reduz a probabilidade de acidente ocupacional?

1.3. JUSTIFICATIVA

Por anos a indústria pouco se preocupava com acidentes, sendo assim, estes equipamentos possuíam poucas proteções. As máquinas operatrizes de usinagem são equipamentos com potencial causadores de acidente, principalmente quando apresenta partes móveis exposta.

Hoje com a preocupação com a saúde e segurança do trabalhador, surgiram periféricos que protegem o operador na máquina. Portanto a resistência dos trabalhadores em utilizar esses elementos de proteção e a tentativa de burlar é comum. Mas, o fato mais preocupante, são com os equipamentos antigos que não estão adequados as novas regras.

Desta forma, faz-se o estudo com o intuito de apontar os perigos que o operador de um torno mecânico está sujeito e propor melhorias ao equipamento, diminuindo ou eliminando, assim, os riscos de acidentes.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GERAL

Esse estudo tem como objetivo geral analisar um torno mecânico universal e identificar as não conformidades com a Norma Regulamentadora 12 e propor melhorias para o mesmo, tornando-o assim mais seguro.

1.4.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

- Identificar as não conformidades do torno mecânico universal com a NR-12
- Propor melhorias para a máquina analisada.
- Estimar investimento para adequação da máquina a NR-12.

1.5. METODOLOGIA

Esse estudo se classifica como pesquisa-ação, em função de seu procedimento realizado para a resolução de um problema. Segundo TRIPP (2005), essa pesquisa se dá por planejar, implementar, descrever e avaliar a mudança na sua prática, aprendendo mais, no decorrer do processo da própria investigação.

Então, iniciou-se a pesquisa com o estudo na NR-12, esta que trata da segurança em máquinas e equipamentos. Foram destacados os pontos que se aplicaria a segurança em tornos mecânicos para, futuramente, comparar com a máquina analisada e identificar as não conformidades.

Na sequência se teve a necessidade de conhecer o funcionamento e o processo que o torno universal executa, identificando todas as partes móveis para posteriormente poder caracterizar os locais com perigo de acidentes.

Foi realizado ainda uma pesquisa bibliográfica em livros e artigos a fim de fundamentar o estudo com teorias de outros autores.

Finalizando o trabalho com a análise das não conformidades com a NR-12, e quantificando os pontos mais críticos de acordo com o método HRN (*Hazard Rating Number*), Número de Avaliação de Perigos.

1.6. ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho foi dividido em três capítulos que abrange todo assunto de a cerca do tema. O primeiro capítulo abordará a introdução da pesquisa, especificará o tema e o delimitará. Será justificado e o porque se pretende realizar este trabalho. O capítulo seguinte fundamentará a pesquisa com citações de autores renomados na engenharia de Segurança do trabalho. iniciando com uma breve explicação sobre segurança do trabalho , apresentando a Norma regulamentadora 12, levantando seus principais tópicos e apresentado os que se aplica ao equipamento estudo. Na sequencia apresentando o gerenciamento de risco com as ferramentas para qualificar os perigos encontrados na maquina. Finalizando com a analise dos resultados, que será explicar passo a passo como será realizada a análise. E apresentando uma estimativa de valor para adequação e possível penalidade para a negligência.

2. SEGURANÇA NO TRABALHO

Visando aumentar os lucros, muitas empresas buscam expansão na produtividade com o menor gasto. E com a concorrência dos produtos importados cada vez maior, as pequenas empresas ficam incapazes de investir em equipamentos modernos. Com baixo recurso financeiro, a “cultura” é redução de investimento em segurança para os trabalhadores.

Na ocorrência de um acidente, a análise está centrada no fator técnico ou humano, em caráter ideológico por atribuir a culpa da ocorrência ao próprio trabalhador. (PIZZATTO; GARBIN; AMADEL, 2004).

Porém, o melhor método não é buscar culpados, e sim evitar acidentes. A solução seria criar a cultura de prevenção que envolva tanto empregado quanto empregador. Ambos devem paralelamente, com a mesma preocupação, sanar situações de vulnerabilidade evitando riscos.

Com o pressuposto, surgem as Normas Regulamentadoras, segundo o ENIT (2019), elaborada pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) adotando o sistema tripartite paritário por grupos e comissões compostas por representantes do governo, empregadores e de empregados.

Esta pesquisa será realizada em uma ferramentaria, especificamente em uma máquina operatriz conhecida como torno mecânico. Buscando esse enfoque, a norma que se aplica é a NR-12, que será tratado no próximo tópico.

2.1. NR-12

Sabe-se que o ser humano comete erros e isso pode ocorrer inconscientemente. Porém quando se está operando equipamentos nocivos a acidente isso se torna perigoso. Com essa preocupação surgem dispositivos a fim de garantir a segurança após haver uma falha humana.

Querendo normalizar estes dispositivos, surge a NR-12 que é definida como segurança no trabalho em máquinas e equipamentos, ela impõem medidas preventivas a serem adotadas pelas empresas com relação a instalação, operação e manutenção de máquinas e equipamentos. Como afirma a Norma Regulamentadora (NR-12: 12.1):

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 à 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.

De acordo com FIRJAN (2019), esta Norma Regulamentadora foi construída de forma tripartite, com a participação ativa de representantes do governo, dos trabalhadores e dos empregadores e, da mesma forma, foi aprovada por consenso em duas instâncias, uma pela própria Comissão que discutiu a norma, e outra pela Comissão Tripartite Paritária Permanente – CTPP – em nível nacional.

Porém esta norma não se aplica apenas a dispositivos, e sim ao estado geral do equipamento, sendo este novo ou usado, nacional ou importado. A NR-12 deve ser aplicada em todas as fases de vida da máquina, ou seja: transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação e desmonte.

A NR-12 (2014) impõe que é obrigação do empregador adotar medidas de proteção para o trabalhador, e essas medidas deverão ser adotadas na seguinte ordem de prioridades:

- Primeiro: medida de proteção coletiva (EPC)
- Segundo: medida administrativa ou de organização do trabalho.
- E por ultimo: medida de proteção individual (EPI)

A norma também estipula deveres aos trabalhadores como pode ser notado no item 12.5 (NR-12):

- 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.

Os demais tópicos desta Norma Regulamentadora, detalha cada medida de proteção que deve ser utilizada a favor da segurança. Listados abaixo:

- Arranjo físico e instalação NR-12 (12.6 á 12.13) - Define áreas de circulação e acessos com demarcações. Áreas ao redor de máquinas com espaço que garanta a segurança de operação e manutenção. Qualidade do piso, bem como o estado de limpeza e as características. Organização de ferramentas.

- Instalação e dispositivos elétricos NR-12 (12.14 á 12.23) - Neste tópico a norma afirma que o projeto deverá seguir as orientações previstas na NR-10, bem como ser aterrada, blindagem das instalações em contato com água ou agentes corrosivos. A proibição de chaves geral como dispositivo de partida e parada e a existência de partes energizadas expostas.

- Dispositivos de partida, acionamento e parada NR-12 (12.24 á 12.37) - Estes devem ser projetados de forma que se localize em zona segura, que possa ser desligado por outra pessoa em caso de emergência e não possa ser burlado. Não poderá ser automático. Recomenda-se a utilização de comando bimanual, garantindo que as mãos do operador esteja fora da zona de perigo.

- Sistemas de segurança NR-12(12.38 á 12.55.1) - As zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem possuir sistemas de segurança, caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que garantam proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores.

- Dispositivos de parada de emergência NR-12(12.56 á 12.63.1) - Exceto as máquinas manuais e as máquinas autopropelidas, todas as outras devem ser equipadas com um ou mais dispositivos de parada de emergência. Estes devem ser posicionados em locais de fácil acesso e visualização pelos operadores em seus postos de trabalho e por outras pessoas, e mantidos permanentemente desobstruídos e em perfeito estado de funcionamento.

- Meios de acesso permanentes NR-12(12.64 á 12.76.1) - As máquinas e equipamentos devem possuir acessos permanentemente fixados e seguros a todos os seus pontos de operação. Consideram-se meios de acesso: elevadores, rampas, passarelas, plataformas ou escadas de degraus.

- Componentes pressurizados NR-12(12.77 á 12.84.1) - Quando houver risco de impactos mecânicos e outros agentes agressivos, devem ser adotadas medidas de proteção em mangueiras, tubulações e demais componentes

pressurizados. E ainda ser protegidos de forma que se houver ruptura e vazamento de fluidos não ocasionem acidentes.

- Transportadores de materiais NR-12(12.85 á 12.93.1) - Os movimentos perigosos dos transportadores contínuos de materiais, quando estiver com altura inferior a 2,70m do piso e haja circulação de pessoas devem ser protegidos, especialmente nos pontos de esmagamento, agarramento e aprisionamento formados pelas esteiras, correias, roletes, acoplamentos, freios, roldanas, amostradores, volantes, tambores, engrenagens, cremalheiras, correntes, guias, alinhadores, região do estiramento e contrapeso e outras partes móveis acessíveis durante a operação normal.

- Aspectos ergonômicos NR-12(12.94 á 12.105) - As máquinas e equipamentos devem ser projetados, construídos e operados levando em consideração a necessidade de adaptação das condições de trabalho, às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza dos trabalhos a executar, oferecendo condições de conforto e segurança no trabalho, para isso, essa norma remete a NR-17, que abrange com mais detalhes este aspecto.

- Riscos adicionais NR-12(12.06 á 12.110) - Devem ser adotadas medidas de controle dos riscos adicionais provenientes da emissão ou liberação de agentes químicos, físicos e biológicos pelas máquinas e equipamentos, com prioridade à sua eliminação.

- Manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos NR-12(12.11 á 12.115) - Os equipamentos devem ser submetidos à manutenção preventiva e corretiva determinada pelo fabricante. Devem ser executadas por profissionais capacitados e para isso precisa ser adotado bloqueio mecânico e elétrico dos sistemas de retenção com trava mecânica.

- Sinalização - NR-12(12.116 á 12.124) - As máquinas e equipamentos, bem como as instalações em que se encontram, devem possuir sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos, as instruções de operação e manutenção e outras informações necessárias para garantir a integridade física e a saúde dos trabalhadores. Estes avisos devem ser escritos na língua portuguesa - Brasil e legível.

- Manuais NR-12(12.125 á 12.129) - Devem possuir manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização. Necessariamente escrito na língua portuguesa - Brasil,

de forma legível, objetivo e de fácil compreensão. Precisa estar disponível a todos os usuários.

- Procedimentos de trabalho e segurança NR-12(12.130 á 12.132). - A fim de complementar a segurança, devem ser elaborados procedimentos de trabalho e segurança específicos, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, a partir da análise de risco.

- Projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão a qualquer título e exposição NR-12(12.133 á 12.134) - O projeto deve levar em conta a segurança intrínseca em toda a vida do equipamento, por meio das referências técnicas indicadas nesta Norma, a serem observadas para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores. Fica proibido a fabricação, importação, comercialização, leilão, locação de máquinas que não atendam esta NR.

- Capacitação NR-12(12.135 á 12.147) - A operação e manutenção em máquinas e equipamentos devem ser realizadas por trabalhadores habilitados. Estes devem receber capacitação antes que o trabalhador assuma a sua função ministrada por profissionais qualificados.

- Outros requisitos específicos de segurança NR-12(12.148 á 12.152) - As ferramentas e materiais utilizados nas intervenções em máquinas e equipamentos devem ser adequados às operações realizadas. Fica proibido o porte de ferramentas manuais em bolsos ou locais não apropriados a essa finalidade.

- Disposições finais - NR-12(12.153 á 12.156) - O empregador deve manter inventário atualizado das máquinas e equipamentos com identificação por tipo, capacidade, sistemas de segurança e localização em planta baixa, elaborado por profissional qualificado ou legalmente habilitado.

Esta norma ainda contempla doze anexos, que se aplicam a cada tipo específico de máquina, nenhum destes anexos contempla o torno mecânico, logo, não serão tratados neste estudo.

O próximo capítulo tratará do gerenciamento dos riscos em indústria.

2.2. GESTÃO DE RISCOS

A gestão dos riscos se dá em dois momentos, primeiro a apreciação do risco e na sequência a redução do risco. Isso de forma continua, ou seja, após as

correções na máquina se analisa o risco novamente a fim de garantir que o equipamento está seguro.

Para identificar possíveis riscos, deve-se fazer uma análise detalhada do equipamento e listar os perigos existentes, avaliar os riscos associados. Para cada risco, deve ser feito um estudo completo, identificar os fenômenos de perigo, aplicar os procedimentos de eliminação ou redução destes riscos.

Segundo NBR 12100 (5.1)

A análise de risco oferece informações necessárias para a avaliação dos riscos, a qual permite que se façam os julgamentos quanto a necessidade ou não de redução dos mesmos. Estes julgamentos devem ser suportados por uma estimativa de risco qualitativa ou, quando apropriado, quantitativa, associado aos perigos presentes na máquina.

A análise do risco consiste ainda em verificar a severidade e a probabilidade de ocorrência para estabelecer uma prioridade de ação. Utilizar-se-á o método de HRN (*Hazard Rating Number*) que apresentará a gravidade da ocorrência de um dano, isso abordado no tópico seguinte.

2.2.1. HRN (*Hazard Rating Number*)

HRN é uma ferramenta usada para classificar um risco, de raro a extremo, com base em fatores preestabelecidos. Método usado e reconhecido mundialmente na análise de riscos de máquinas e pode ser adaptado a qualquer avaliação de análise de risco. Este método é normatizado pela ABNT NBR ISO 12100:2013.

Os parâmetros utilizados por este método é dado pela equação 1:

$$HRN = LO.FE.DPH.NP \quad \dots(1)$$

Onde:

LO = probabilidade de ocorrência de estar em contato com o risco;

FE = frequência de exposição ao risco

DPH = grau de severidade do dano

NP = número de pessoas exposta ao risco.

Os parâmetros e variáveis que cada um representa estão listados e quantificados nas tabelas a seguir:

Tabela 1 - Probabilidade de ocorrência de estar em contato com o risco

Probabilidade de ocorrência		LO
Quase impossível	Pode ocorrer em circunstâncias extremas	0,033
Altamente impossível	Mas pode ocorrer	1
Improvável	Embora concebível	1,5
Possível	Mas não usual	2
Alguma chance	Pode acontecer	5
Provável	Sem surpresas	8
Muito provável	Esperado	10
Certeza	Sem dúvida	15

Fonte: pinto

Tabela 2 - Frequência de exposição ao risco

Frequência de exposição	FE
Anualmente	0,5
Mensalmente	1
Semanalmente	1,5
Diariamente	2,5
Em termo de horas	4
Constantemente	5

Fonte: pinto

Tabela 3 - Grau de severidade do dano

Grau da possível lesão	DPH
Arranhão / escoriação	0,1
Dilaceração /corte/enfermidade leve	0,5
Fratura leve de osso-dedo das mãos/ dedo dos pés	1
Fratura grave de ossos - mão/ braço/ perna	2
Perda de 1 ou 2 dedos das mãos/ dedos dos pés	4
Amputação de perna/ mão, perda parcial da audição ou visão	8
Amputação 2 pernas/ mãos, perda parcial audição/ visão ambos ouvidos/ mãos	10
Enfermidade permanente ou crítica	12
Fatalidade	15

Fonte: pinto

Tabela 4 - Número de pessoas exposta ao risco

Número de pessoas	NP
1-2 pessoas	1
3-7 pessoas	2
8-15 pessoas	4
16-50 pessoas	8
Mais do que 50 pessoas	12

Fonte: pinto

Com o tratamento desses valores, analisar na tabela de classificação a ação que deverá ser tomada.

Tabela 5 - Classificação do risco

HRN	Risco	Descrição	Ação
0 - 1	Raro	Apresenta um nível de risco muito pequeno	Nenhuma ação requerida
1 - 5	Baixo	Apresenta um nível de risco a ser avaliado	Nenhuma ação requerida
5 -50	Atenção	Apresenta risco em potencial	Necessária ação de melhoria
50-500	Alto	Oferece possível risco, necessitam medidas de controle de segurança urgentemente	Necessária ação de melhoria
>500	Inaceitável	É inaceitável manter a operação do equipamento na situação que se encontra	Necessária ação de melhoria

Fonte: pinto

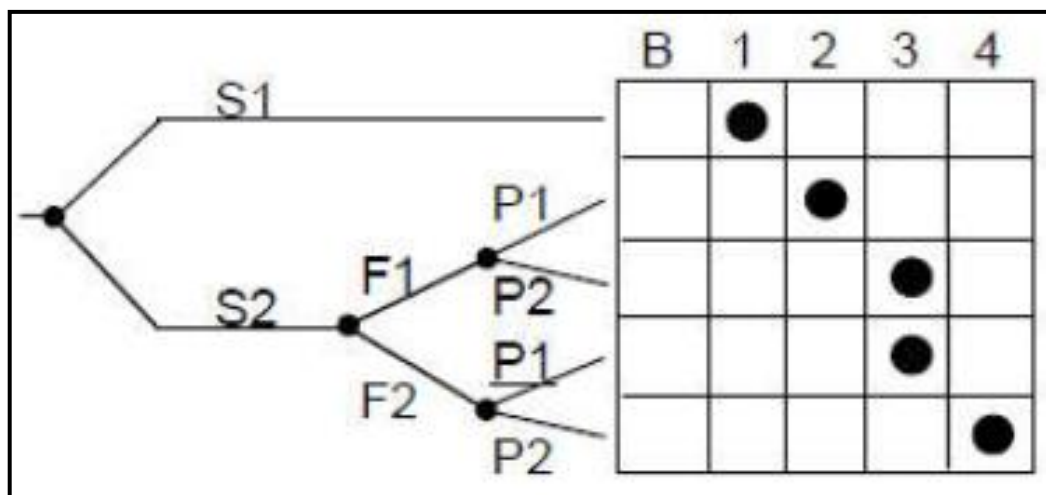
Para cada ponto de perigo na máquina devera ser feito uma analise desta e identificar as melhorias mais urgentes a serem feitas, evitando assim, prejuízos a vida dos trabalhadores.

Após esta análise, e identificado a necessidade de medida de proteção, será identificado em que categoria o risco se inclui segundo o método estipulado pela norma NBR-14153, apresentada no próximo tópico.

2.2.2. CATEGORIA DE RISCO SEGUNDO NBR-14153

Partindo da interpretação da norma, levantou-se os riscos existentes e a partir da NBR-14153, anexo B, foi feito a seleção da categoria de segurança da máquina, como mostra a figura 2.

Figura 2 - Categoria de risco



Fonte: ABNT-NBR14153 - Segurança de máquinas.

Onde:

S Severidade do ferimento:

- S1 Ferimento leve (normalmente reversível)
- S2 Ferimento sério (normalmente irreversível) incluindo morte

F Frequência e/ou tempo de exposição ao perigo

- F1 Raro a relativamente frequente e/ou baixo tempo de exposição
- F2 Frequente a contínuo e/ou tempo de exposição longo

P Possibilidade de evitar o perigo

- P1 Possível sob condições específicas
- P2 Quase nunca possível

Com resultado aos requisitos de segurança por categoria, figura 3:

Figura 3 - Requisitos por categoria.

Categoria ¹⁾	Resumo de requisitos	Comportamento do sistema ²⁾	Princípios para atingir a segurança
B (ver 6.2.1)	Partes de sistemas de comando, relacionadas à segurança e/ou seus equipamentos de proteção, bem como seus componentes, devem ser projetados, construídos, selecionados, montados e combinados 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 (ver 6.2.2)	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 (ver 6.2.3)	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	Principalmente caracterizado pela estrutura
3 (ver 6.2.4)	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 em qualquer dessas partes 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, porém não todos, serão detectados - O acúmulo de defeitos não detectados pode levar à perda da função de segurança	Principalmente caracterizado pela estrutura
4 (ver 6.2.5)	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 em qualquer dessas partes 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	Principalmente caracterizado pela estrutura

Fonte: ABNT-NBR14153- Segurança de máquinas.

Em resumo a figura 3 pode-se afirmar que:

- Categoria B, não tem medidas específicas para a segurança, mas constitui a base para as outras categorias.

- Categoria 1, é destinada a prevenção de falhas, caracteriza-se pela seleção de componentes, a ocorrência de um defeito pode perder a função de segurança, porém com baixa probabilidade.

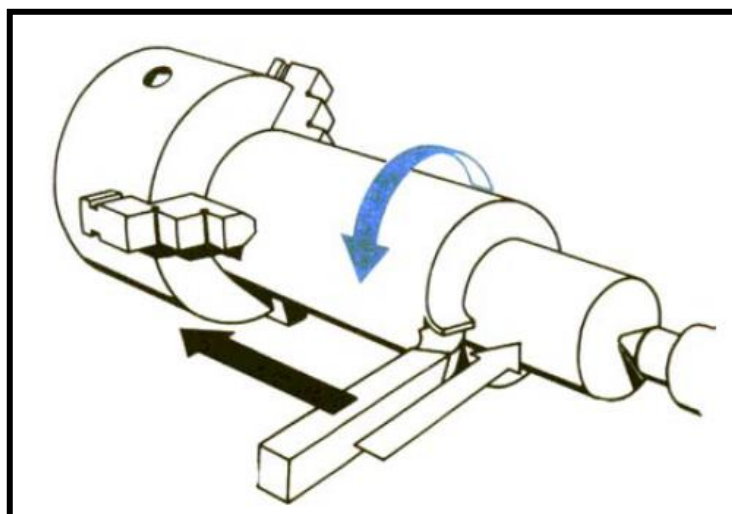
- Categoria 2, 3 e 4, caracteriza-se principalmente pela estrutura de controle, se a falha não pode ser evitada, deve ser detectada e tomada as medidas adequadas.

2.3. TORNO MECÂNICO

O torno mecânico é considerado o equipamento mais antigo entre as máquinas operatrizes, sendo ainda encontrado nos layout de muitas indústrias, mesmo nas mais sofisticadas ele ainda tem o seu lugar. Por ser uma máquina versátil e que necessita pouca habilidade, se torna um elemento fundamental para serviços não seriados.

O princípio de funcionamento do torno mecânico é simples, o elemento a ser usinado, que pode ser um material ferroso ou não (aço, alumínio, polímeros, madeira e etc.), é fixado a um eixo da máquina e este apresenta movimento circular. Uma ferramenta de corte é fixada em um suporte da máquina e este suporte realiza movimento linear em dois sentidos, longitudinal e transversal. Com estes movimentos, o operador é capaz de realizar peças cilíndricas de diversos comprimentos e diâmetros. Este processo é exemplificado na figura 4.

Figura 4 - Representação dos movimentos no processo de torneamento



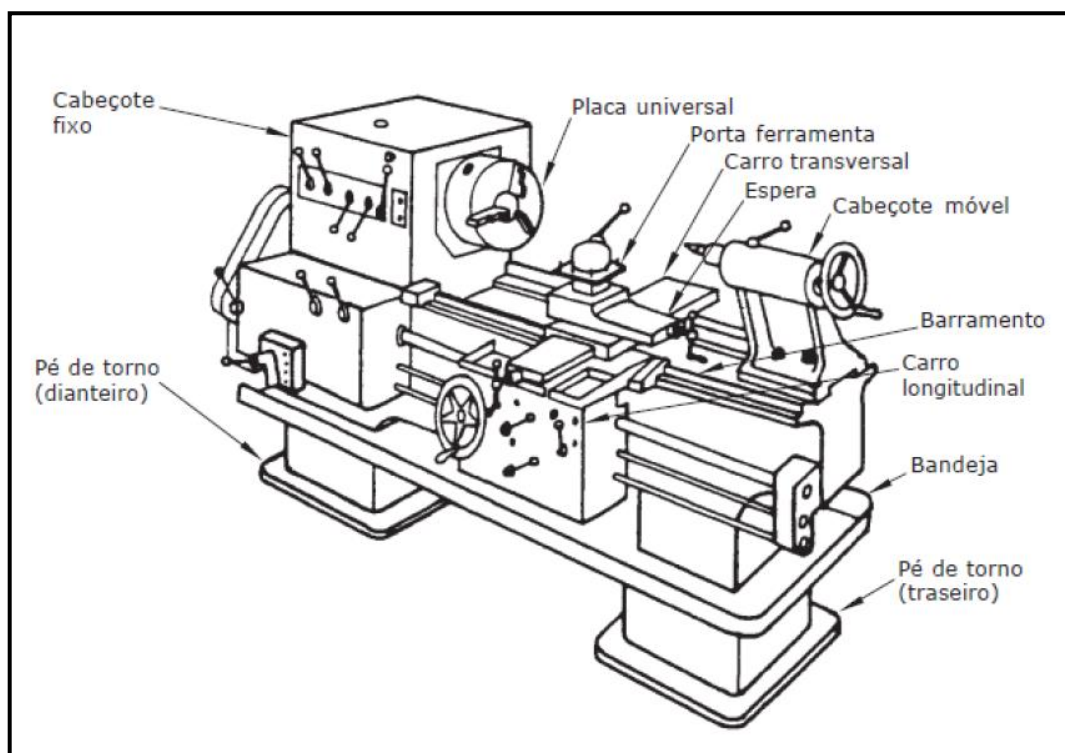
Fonte: Souza.

2.3.1. ELEMENTOS DE UM TORNO MECÂNICO UNIVERSAL

Com o avanço das indústrias, cresceu a concorrência. Ouve-se então a necessidade de aumentar a produtividade, começou assim a evolução das máquinas, surgindo diversos tipos de tornos mecânicos, embora com o mesmo princípio de funcionamento. Entre os diversos tipos se destacam o torno universal, o torno revólver, torno copiador, torno vertical, torno automático e torno CNC. Esta pesquisa tem como foco o torno mecânico universal, que é o que apresenta a maior versatilidade de operações.

O torno mecânico universal pode ser encontrado em diversos comprimentos e alturas dependendo da necessidade do elemento a ser usinado. A figura 5 apresenta os principais elementos da máquina estudada.

Figura 5 - Torno mecânico



Fonte: Eduardo Carlos.

Entre os diversos componentes que podem conter em um torno mecânico pode-se destacar:

- O cabeçote fixo, que é onde está localizado o eixo árvore e caixa de transmissão de RPM (rotação por minuto).

- Eixo árvore, é o que apresenta a rotação, geralmente é fixado a ele uma placa para prender a peça.

- Guias, também conhecido como barramento, é onde se desloca o carro longitudinal e o cabeçote móvel. Este carro pode se mover manualmente ou de forma automática, movido a partir de fusos.

- Cabeçote móvel, eixo utilizado para apoio de peças compridas. Pode ser utilizado para realizar furações.

- Carro longitudinal, elemento móvel que se desloca no sentido longitudinal. Nele é fixo o carro transversal.

- Carro transversal, elemento móvel que se desloca no sentido transversal. Nele é fixo o porta ferramentas.

Este equipamento é considerado um equipamento básico para a usinagem, sendo operado por apenas um trabalhador. Sua produtividade é baixa se comparado às máquina com comando numérico, mas por ser simples de operar, ainda hoje é utilizado para peças não seriadas e baixas produções.

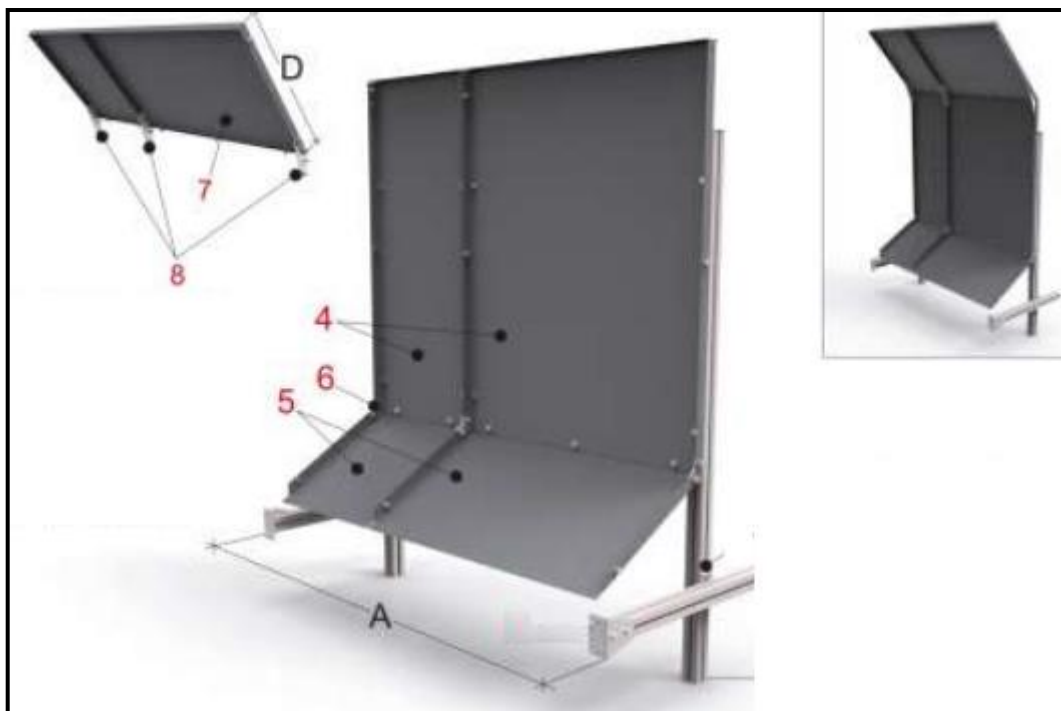
A operação desta máquina é simples porém exige experiência. Além do treinamento é necessário conhecer os equipamentos de proteção. No próximo tópico serão abordados os EPCs.

2.3.2. MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC) PARA TORNO MECÂNICO.

Segundo o item 12.38 de NR-12 (1978), "As zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem possuir sistemas de segurança, caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que garantam proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores."

As proteções fixas devem ser aparafusadas ou soldadas, de forma a garantir a difícil remoção, garantindo que o operador não alcance a zona de perigo. A figura 6 apresenta um exemplo de proteção fixa em torno mecânico.

Figura 6 - Exemplo de proteção fixa.



Fonte: TECHNO SAFE

As proteções móveis podem ser abertas sem o uso de ferramenta, segunda NR-12 item 12.41b, porém ligadas por elementos mecânicos à estrutura da máquina e deve ser associada a dispositivos de intertravamento.

A figura 7 apresenta um exemplo de proteção móvel.

Figura 7 - Exemplo de proteção móvel



Fonte: SIMON

Estes elementos, segunda NR-12 item 12.39d, "devem ser instalados nas máquinas de modo que não possam ser neutralizados ou burlados."

2.3.3. EQUIPAMENTOS PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) PARA TORNO MECÂNICO

Após todos os recursos das medidas de proteção coletiva e medidas administrativas do trabalho se esgotarem e mesmo assim não for possível tornar o ambiente seguro, a NR-12 permite a adoção de medidas de proteção individual. Porém em torno mecânico, deve se tomar alguns cuidados para não utilizar equipamentos que ao invés de proteger irá colocar em risco a vida do trabalhador, como por exemplo a luva ou guarda-pó que tendem a se prender a elementos rotativos, provocando o puxamento. Abaixo alguns EPIs que podem ser utilizado em torno mecânico:

Figura 8 - Óculos de proteção



Fonte: OLIVEIRA

Figura 9 - Calçado de segurança com biqueira protetora



Fonte: OLIVEIRA

Figura 10 - Creme protetor para as mãos - Grupo III (resistente a água e óleo)



Fonte: OLIVEIRA

Figura 11 - Rede de segurança para cabelos, quando necessário.



Fonte: OLIVEIRA

Figura 12 - Protetor auricular



Fonte: OLIVEIRA

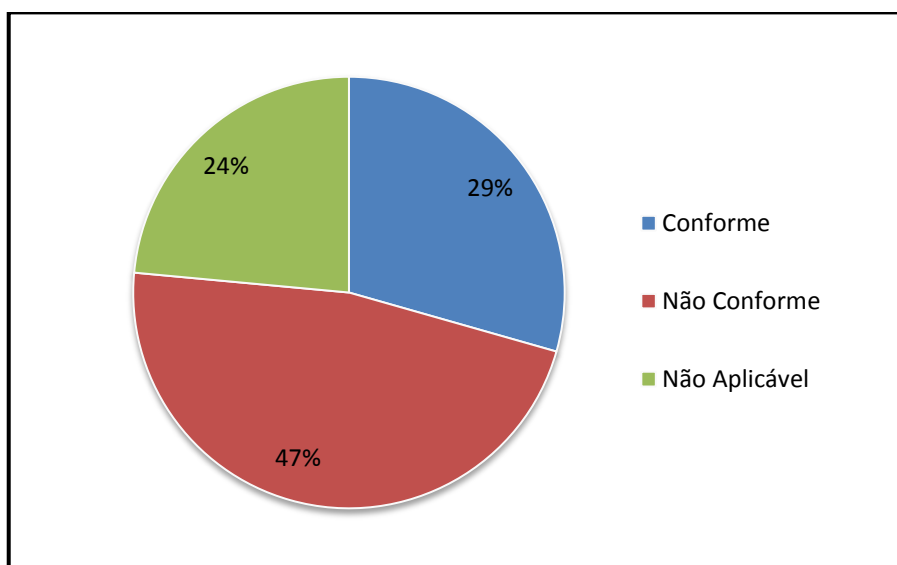
Lembrando que, segunda a NR-6, o EPI só pode ser utilizado com a indicação do certificado de aprovação - CA, dentro da validade. O mesmo deve ser fornecido pelo empregador de forma gratuita.

3. RESULTADOS

3.1. AVALIAÇÃO RISCOS

A avaliação dos riscos começou com uma análise minuciosa da máquina, com base na NR-12. Para tornar mais produtiva a verificação dos itens na empresa, foi desenvolvido um roteiro de avaliação de máquina, disponível no anexo A. Com este foi possível identificar as não conformidades e quantificar em "conforme", "não conforme" e "não aplicável". No roteiro foram avaliados um total de 18 itens e destes 8 não estão conformes, melhor representado na figura 13.

Figura 13 - Gráfico número de conformidade da máquina com NR-12



Fonte: O autor (2019).

No próximo tópico será feito a avaliação das não conformidades da máquina. A fim de facilitar, a análise será realizada por faces de observação.

3.1.1. NÃO CONFORMIDADES

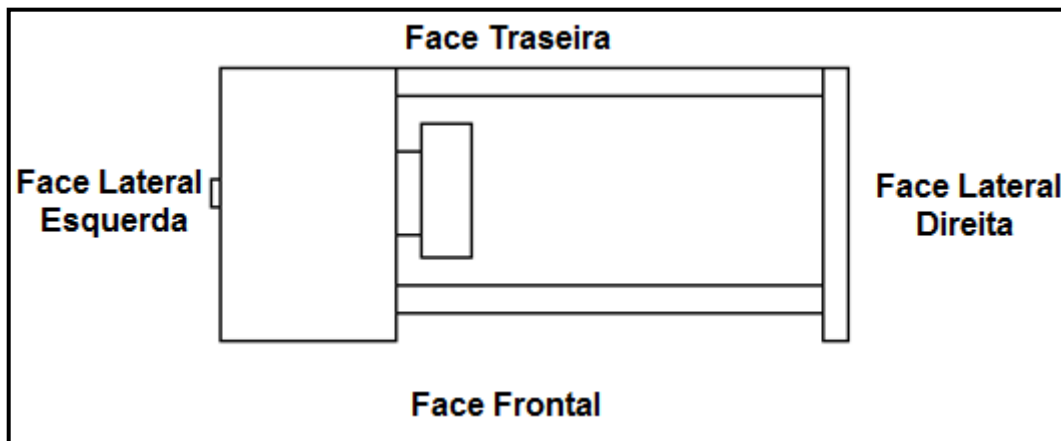
Conforme mencionado anteriormente, a avaliação da máquina será por face de observação, de acordo com:

- Face frontal: onde o operador atua e onde está o painel de comando;
- Face traseira: oposta à face frontal
- Face lateral esquerda: situada à esquerda de quem esta à face frontal

- Face lateral direita: situada à direita de quem esta a face frontal.

A figura 14 ilustra como isso ocorre na máquina em uma vista superior.

Figura 14 - Esboço das faces do Torno Mecânico, vista superior.



Fonte: O autor (2019).

Levantaram-se todas as evidências de riscos referenciados na NR-12, e na sequência utilizando o método de categorização de risco apresentado pela NBR-14153, com isso foi possível identificar em que categoria o risco se enquadra.

Para classificar o risco, foi utilizado o método HRN, que classificou os riscos de raro a inaceitável.

No próximo tópico será feito a análise dos riscos na face frontal.

3.1.1.1. FACE FRONTAL

Analisando a face frontal do torno mecânico, figura 15, logo se identifica os pontos de maior risco como sendo:

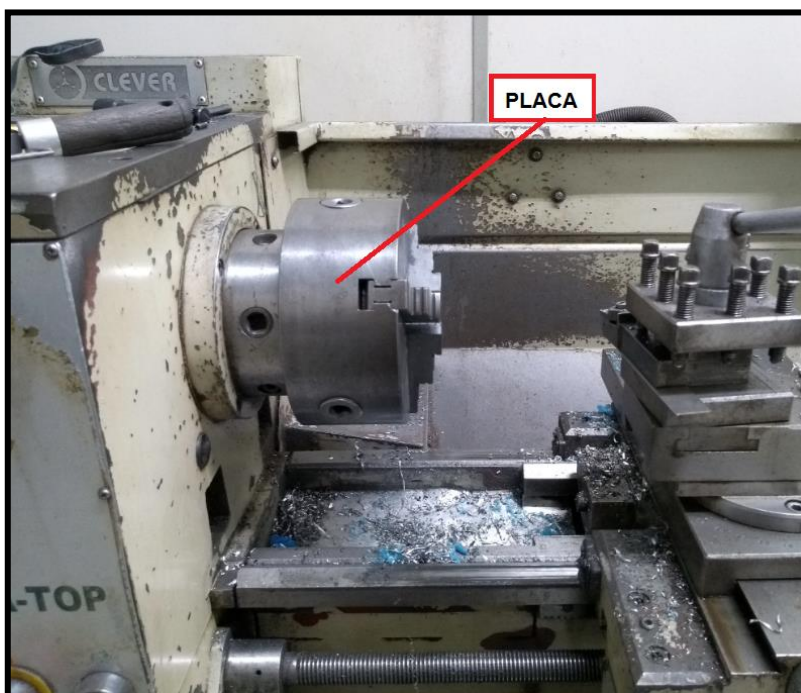
Figura 15 - Face frontal



Fonte: O autor (2019).

RISCO 1. Placa, pois é onde se executa o trabalho, com alta força e com elevado rotação.

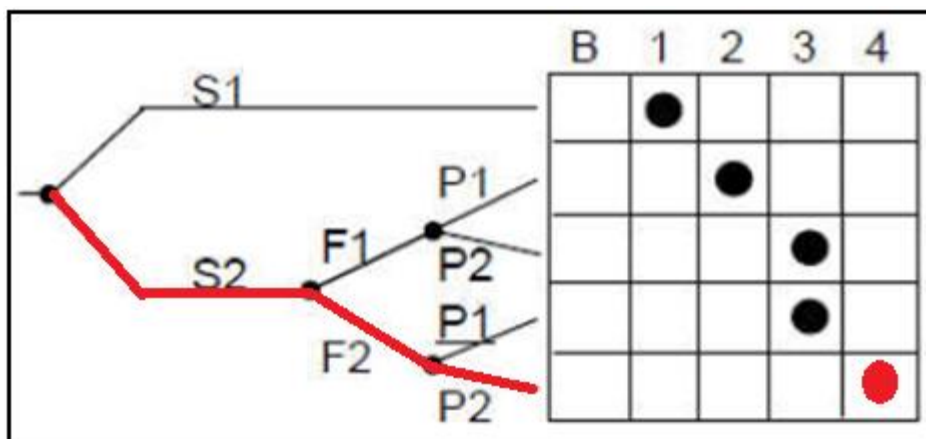
Figura 16 - Risco 1



Fonte: O autor (2019).

Ao analisar o risco 1, placa do torno, e aplicando a categorização do risco consegue-se apresentar o seguinte estudo, figura 17:

Figura 17 - Categoria risco 1



Fonte: O autor (2019).

Onde:

- S2 = Lesão irreversível
- F2 = Frequência alta de exposição ao perigo
- P2 = impossibilidade de parada de máquina durante o ciclo.

Resultando em categoria de risco 4

Para quantificar e classificar o risco 1 utilizou-se a metodologia HRN. Ver tabela 6.

Tabela 6 - Classificação do risco 1

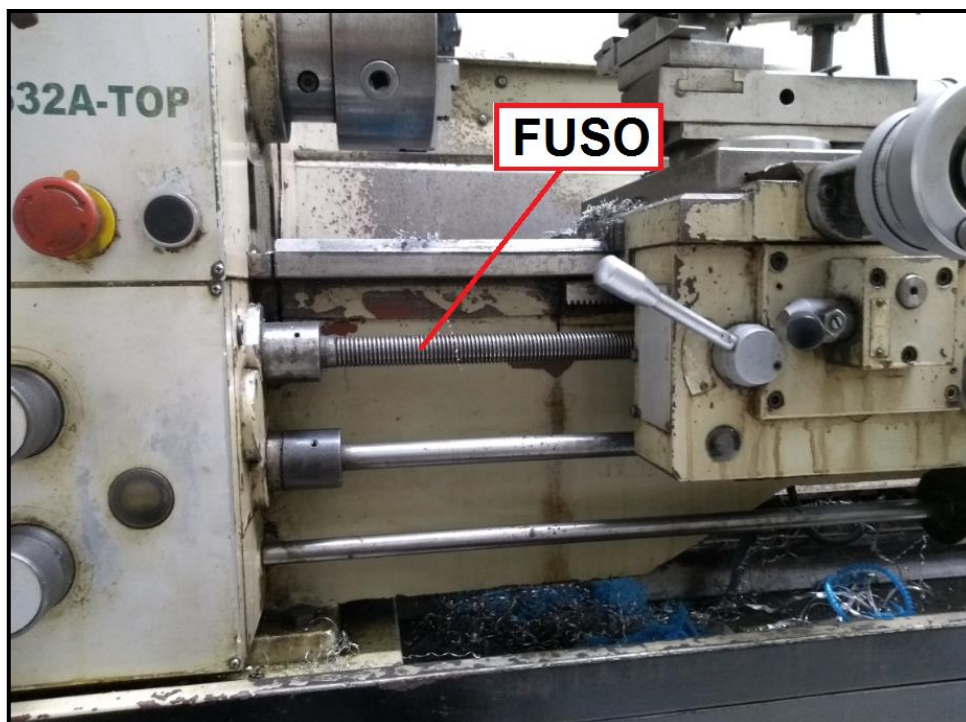
Fatores	Classificação	Valor HRN
LO = probabilidade de ocorrência	Provável	8
FE = frequência de exposição	Diariamente	2,5
DPH = grau de severidade	Amputação de perna/mão	8
NP = número de pessoas	1-2 pessoas	1
Valor do HRN	160	
Classificação	Alto	

Fonte: O autor (2019).

Com esses resultados, percebe-se que o risco 1 necessita medidas de controle de segurança urgentemente.

RISCO 2: Fuso, figura 18, que embora estando mais abaixo, ainda assim está exposto ao livre contato do operador.

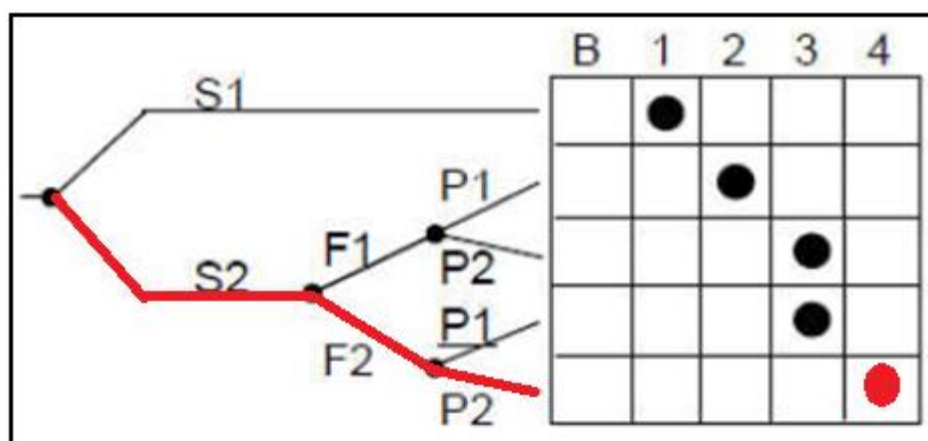
Figura 18 - Fuso



Fonte: O autor (2019).

Ao analisar o risco 2, e aplicando a categorização do risco encontramos, figura 19.

Figura 19 - Categoria risco 2



Fonte: O autor (2019).

Onde:

- S2 = Lesão irreversível
- F2 = Frequência alta de exposição ao perigo
- P2 = impossibilidade de parada de máquina durante o ciclo.

Resultando em categoria de risco 4

Para quantificar e classificar o risco 2, utilizou a metodologia HRN. Ver tabela 7.

Tabela 7 - Classificação do risco 2

Fatores	Classificação	Valor HRN
LO = probabilidade de ocorrência	Provável	8
FE = frequência de exposição	Diariamente	2,5
DPH = grau de severidade	Amputação de perna/mão	8
NP = número de pessoas	1-2 pessoas	1
Valor do HRN	160	
Classificação	Alto	

Fonte: O autor (2019).

Com esses resultados, percebe-se que o risco 2 necessita medidas de controle de segurança urgentemente.

RISCO 3, porta ferramentas. Ver figura 20, risco de esmagamento, rompimento de membros.

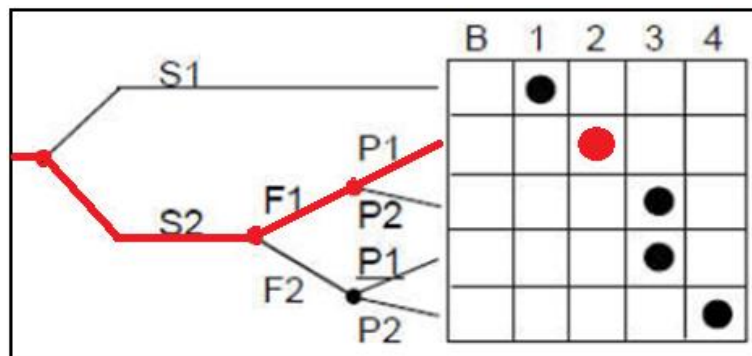
Figura 20 - Porta ferramenta, risco 3.



Fonte: O autor (2019).

Aplicando a categorização do risco se chegou ao presente estudo, figura 21.

Figura 21 - Categoria risco 3



Fonte: O autor (2019).

Onde:

- S2 = Lesão irreversível
- F1 = Raro a relativamente frequente e/ou baixo tempo de exposição
- P1 = Possível sob condições específicas

Resultando em categoria de risco 2

Para quantificar e classificar o risco 3, utilizou a metodologia HRN. Ver tabela 8.

Tabela 8 - Classificação do risco 3

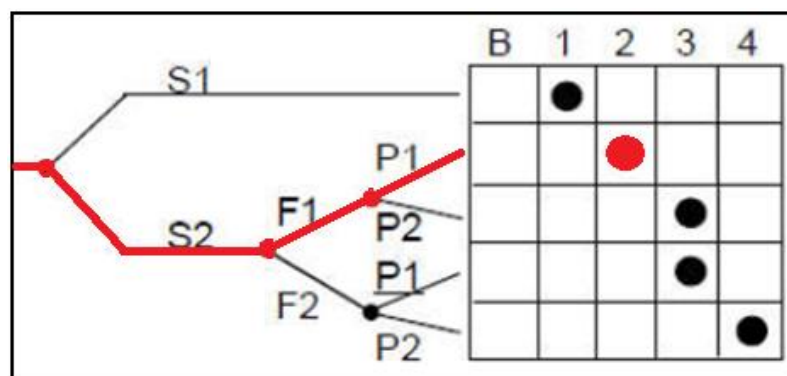
Fatores	Classificação	Valor HRN
LO = probabilidade de ocorrência	Mas não usual	2
FE = frequência de exposição	Diariamente	2,5
DPH = grau de severidade	Perda de 1 ou 2 dedos das mãos	4
NP = número de pessoas	1-2 pessoas	1
Valor do HRN	20	
Classificação	Atenção - Apresenta risco em potencial	

Fonte: O autor (2019).

Com esses resultados é possível identificar que apresenta risco em potencial, necessária ação de melhoria.

RISCO 4 - Partículas lançadas ao operador pelo contato da ferramenta de corte com a peça. Aplicando a categorização do risco temos, figura 22.

Figura 22 - Categoria risco 4



Fonte: O autor (2019).

Onde:

- S2 = Lesão irreversível
- F1 = Raro a relativamente frequente e/ou baixo tempo de exposição
- P1 = Possível sob condições específicas

Resultando em categoria de risco 2

Fez-se a avaliação e classificação conforme tabela 9:

Tabela 9 - Classificação do risco 4

Fatores	Classificação	Valor HRN
LO = probabilidade de ocorrência	Provável	8
FE = frequência de exposição	Constantemente	5
DPH = grau de severidade	Fratura grave de ossos- mão/braço	2
NP = número de pessoas	1-2 pessoas	1
Valor do HRN	80	
Classificação	Alto - Oferece possível risco	

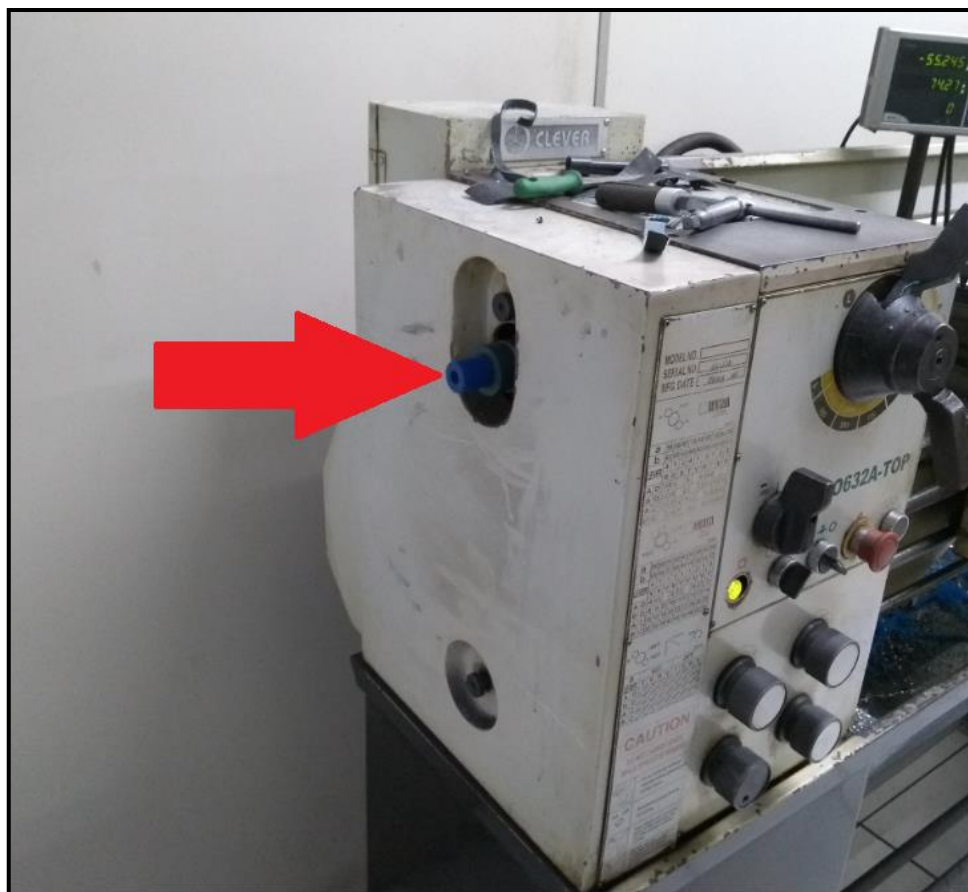
Fonte: O autor (2019).

Oferece possível risco, necessitam medidas de controle de segurança urgentemente. Chance de se machucar com partículas voláteis.

3.1.1.2. FACE LATERAL ESQUERDA

RISCO 5: Ponta do eixo árvore, figura 23, que apresenta movimento de rotação, com risco de puxamento.

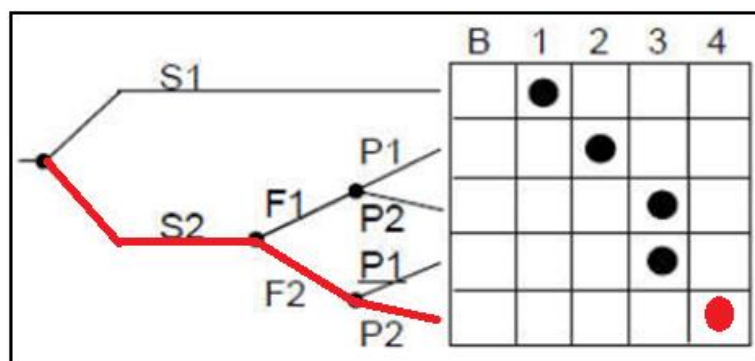
Figura 23 - ponta eixo árvore



Fonte: O autor (2019).

Ao analisar o risco 5, ponta eixo árvore e aplicando a categorização do risco se chegou ao presente estudo, figura 24.

Figura 24 - Categoria risco 5



Fonte: O autor (2019).

Onde:

- S2 = Lesão irreversível
- F2 = Frequência alta de exposição ao perigo

- P2 = impossibilidade de parada de máquina durante o ciclo.

Resultando em categoria de risco 4

Para quantificar e classificar o risco 5, utilizou a metodologia HRN. Ver tabela 10.

Tabela 10 - Classificação do risco 5

Fatores	Classificação	Valor HRN
LO = probabilidade de ocorrência	Provável	8
FE = frequência de exposição	Diariamente	2,5
DPH = grau de severidade	Amputação de perna/mão	8
NP = número de pessoas	1-2 pessoas	1
Valor do HRN	160	
Classificação	Alto	

Fonte: O autor (2019).

Oferece possível risco, necessitam medidas de controle de segurança urgentemente.

RISCO 6 - De acordo com o item 12.41b da NR-12, a proteção móvel pode ser aberta sem o uso de ferramentas, porém, deve se associar à dispositivos de intertravamento, não sendo identificado o mesmo na máquina, ver figura 25, caracterizando risco.

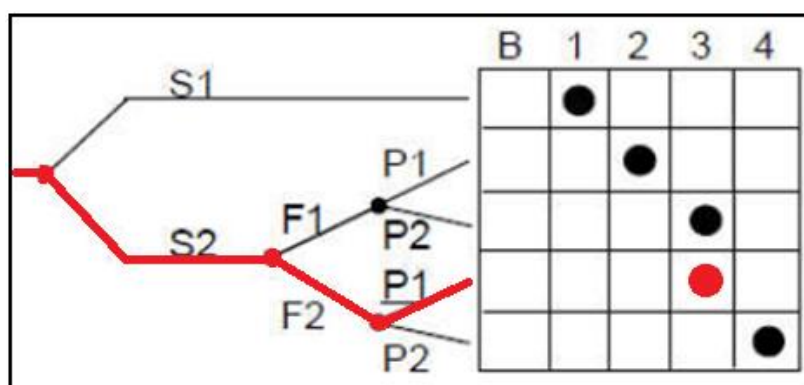
Figura 25 - Proteção móvel



Fonte: O autor (2019).

Figura 26 apresenta classificação do risco.

Figura 26 - Risco 6



Fonte: O autor (2019).

Onde:

- S2 = Lesão irreversível
- F2 = Frequente a contínuo e/ou tempo de exposição longo
- P1 = Possível sob condições específicas

Resultando em categoria de risco 3

Fez se a avaliação HRN conforme tabela 11:

Tabela 11 - Classificação do risco 6

Fatores	Classificação	Valor HRN
LO = probabilidade de ocorrência	Possível	2
FE = frequência de exposição	Diariamente	2,5
DPH = grau de severidade	Perda de 1 ou 2 dedos das mãos/dedos	4
NP = número de pessoas	1-2 pessoas	1
Valor do HRN	20	
Classificação	Atenção - Apresenta risco em potencial	

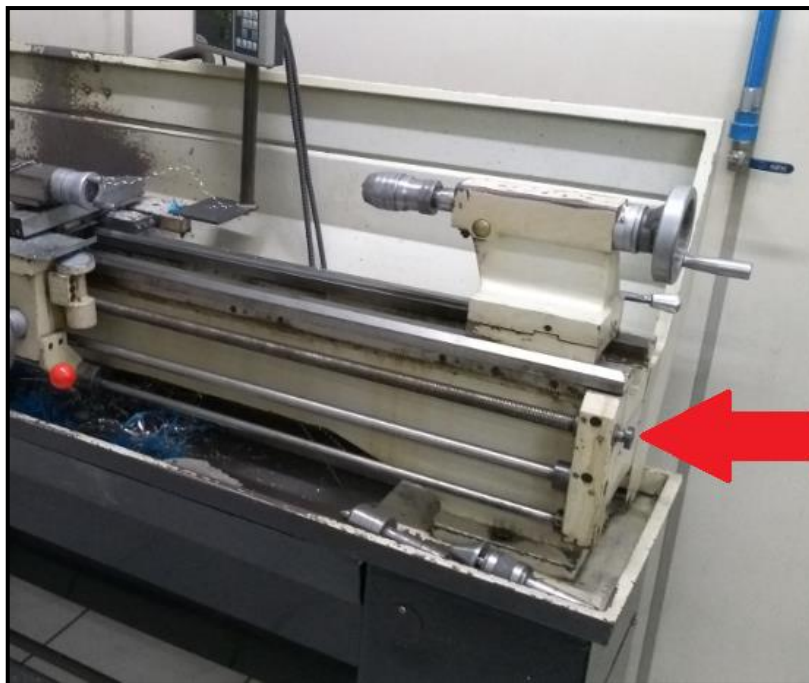
Fonte: O autor (2019).

Oferece possível risco, necessitam medidas de controle de segurança.

3.1.1.3. FACE LATERAL DIREITA

RISCO 7: Ponta do fuso, figura 27, que apresenta rotação e está livre para contato com o operador.

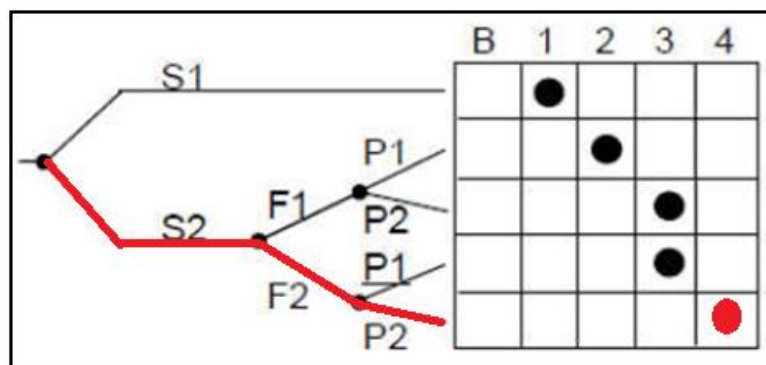
Figura 27 - Ponta do fuso



Fonte: O autor (2019).

Ao analisar o risco 7 e aplicando a categorização do risco temos o presente estudo, figura 28.

Figura 28 - Categoria risco 7



Fonte: O autor (2019).

Onde:

- S2 = Lesão irreversível
- F2 = Frequência alta de exposição ao perigo
- P2 = impossibilidade de parada de máquina durante o ciclo.

Resultando em categoria de risco 4

Para quantificar e classificar o risco 7, utilizou a metodologia HRN. Ver tabela 12.

Tabela 12 - Classificação do risco 7

Fatores	Classificação	Valor HRN
LO = probabilidade de ocorrência	Provável	8
FE = frequência de exposição	Diariamente	2,5
DPH = grau de severidade	Amputação de perna/mão	8
NP = número de pessoas	1-2 pessoas	1
Valor do HRN	160	
Classificação	Alto	

Fonte: O autor (2019).

Oferece possível risco, necessitam medidas de controle de segurança urgentemente.

3.1.1.4. FACE TRASEIRA

RISCO 8 - De acordo com o item 12.18 da NR-12, as zonas de acesso aos painéis elétricos, devem ser mantidas, permanentemente, fechadas impossibilitando acesso de pessoas não habilitadas. Painel elétrico figura 29:

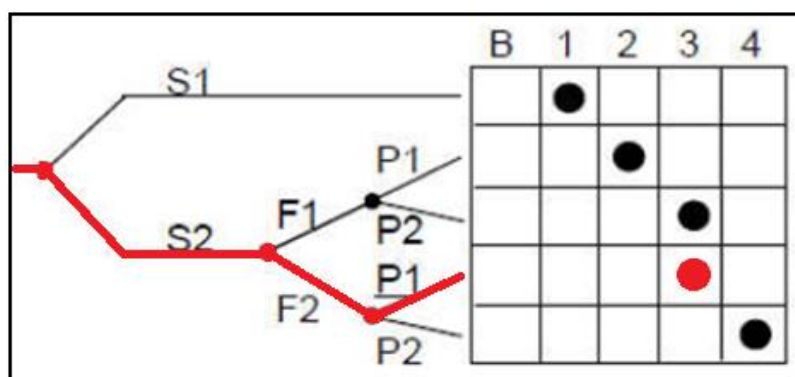
Figura 29 - Ponta do fuso



Fonte: O autor (2019).

Ao analisar o risco 8 e aplicando a categorização do risco se chegou ao presente estudo, figura 30

Figura 30 - Categoria risco 8



Fonte: O autor (2019).

Onde:

- S2 = Lesão irreversível
- F2 =Frequente a contínuo e/ou tempo de exposição longo
- P1 = Possível sob condições específicas

Resultando em categoria de risco 3

Fez se a avaliação HRN conforme tabela 13:

Tabela 13 - Classificação do risco 8

Fatores	Classificação	Valor HRN
LO = probabilidade de ocorrência	Possível	2
FE = frequência de exposição	Diariamente	2,5
DPH = grau de severidade	Perda de 1 ou 2 dedos das mãos/dedos	4
NP = número de pessoas	1-2 pessoas	1
Valor do HRN	20	
Classificação	Atenção - Apresenta risco em potencial	

Fonte: O autor (2019).

Oferece possível risco, necessitam medidas de controle de segurança.

3.2. PROPOSTAS DE ADEQUAÇÕES

No tópico anterior se observou que a máquina apresenta alguns riscos potenciais a acidentes. Embora aplicando o método HRN, não classificou nenhum risco como inaceitável, exigindo a interdição do equipamento, mas para os perigos encontrados, a ferramenta mostrou que devem ser tomadas medidas de correção com urgência.

Neste tópico será feita a proposta para a adequação do torno mecânico, e na sequência uma nova avaliação do risco a fim de verificar sua eficácia.

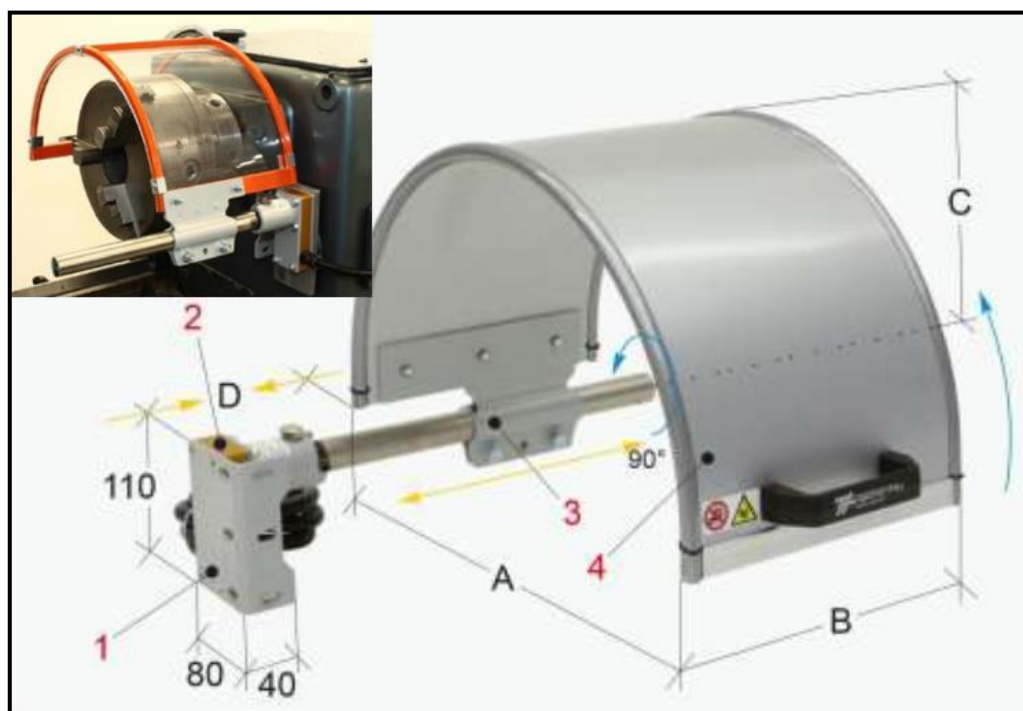
A análise se iniciará pelo estudo do risco 1, a placa do torno. Para esse recomenda-se utilizar proteção móvel com sistema de intertravamento, figura 31, onde a proteção móvel só possa ser liberada com a paralisação da máquina. Essa deverá envolver toda a placa, como mostra a figura 32.

Figura 31 - Chave de intertravamento



Fonte: WEG (2019)

Figura 32 - Proposta proteção para placa do torno.



Fonte: TECHNO SAFE

Como esse risco está na categoria 4, o dispositivo tem que garantir que a máquina não será acionada com a placa desprotegida. De acordo com o item 12.36b da NR-12, esse componente que compõem a interface de proteção deve operar em extra-baixa tensão de até 25VCA.

Para verificar a eficácia desta proposta, foi realizada, novamente, a classificação do risco 1, porém agora com as proteções. Ver tabela 14:

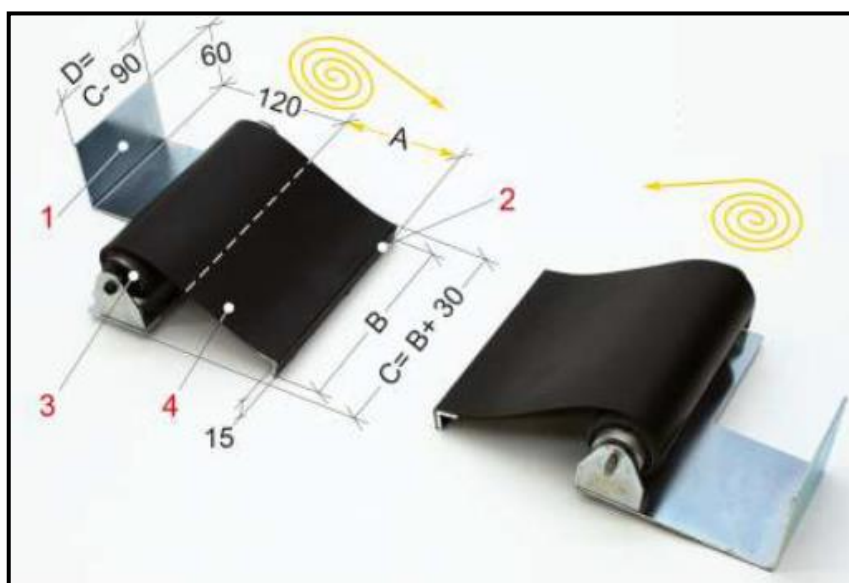
Tabela 14 - Reclassificação do risco 1

Fatores	Classificação	Valor HRN
LO = probabilidade de ocorrência	Altamente improvável	1
FE = frequência de exposição	Anualmente	0,5
DPH = grau de severidade	Perda de 1 ou 2 dedos das mãos/dedos	4
NP = número de pessoas	1-2 pessoas	1
Valor do HRN	2	
Classificação	Baixo - nenhuma ação requerida	

Fonte: O autor (2019).

O RISCO 2 mostrou que os fusos necessitam medidas de controle de segurança urgentemente. Sendo assim, a proposta é a utilização de uma proteção fixa que envolve toda a barra, de acordo com a figura 33:

Figura 33 - Proposta proteção do fuso



Fonte: TECHNO SAFE

Para verificar a eficácia desta proteção, será analisado novamente o HRN do risco 2, tabela 15:

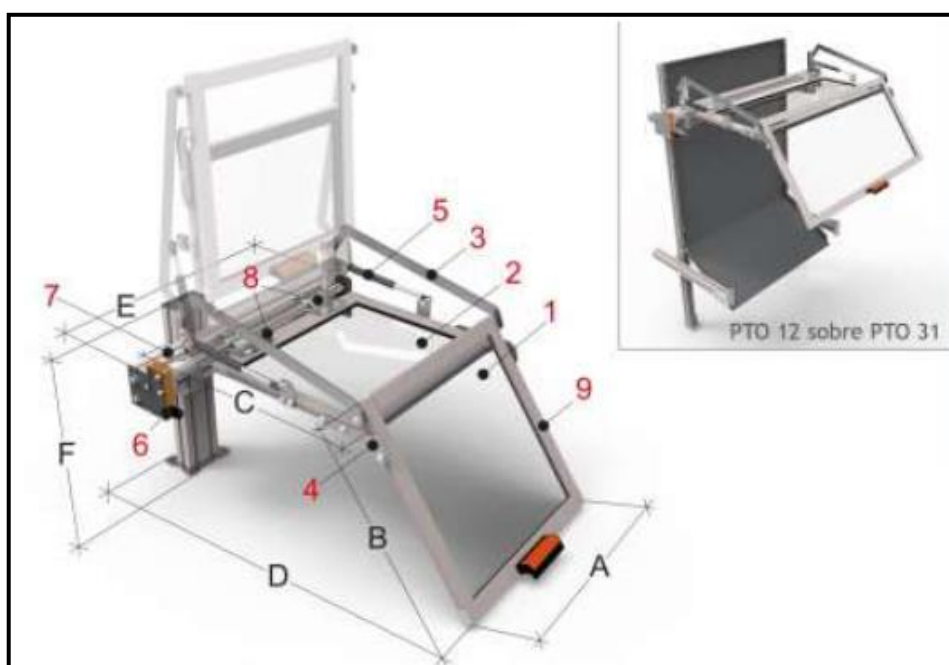
Tabela 15 - reclassificação do risco 2

Fatores	Classificação	Valor HRN
LO = probabilidade de ocorrência	Altamente improvável	1
FE = frequência de exposição	Anualmente	0,5
DPH = grau de severidade	Fratura leve de osso-dedo das mãos	1
NP = número de pessoas	1-2 pessoas	1
Valor do HRN	0,5	
Classificação	Raro - nenhuma ação requerida	

Fonte: O autor (2019).

Os RISCOS 3 e 4, serão controlados a partir de uma proteção fixa semelhante a figura 34. Esta deverá ser fixada ao carro principal, assim acompanhará o movimento do mesmo, protegendo o contato do operador ao carro transversal do torno, a ferramenta e também o protegerá contra partículas e arremesso accidental de peça ou ferramenta. Esta proteção precisará ser garantida a partir de equipamento de intertravamento, de acordo com a figura 31, comentada anteriormente no risco 1.

Figura 34 - Proteção carro longitudinal



Fonte: TECHNO SAFE

Aplicando a proposta da proteção do carro longitudinal, pode-se fazer a avaliação do risco conforme a tabela 16:

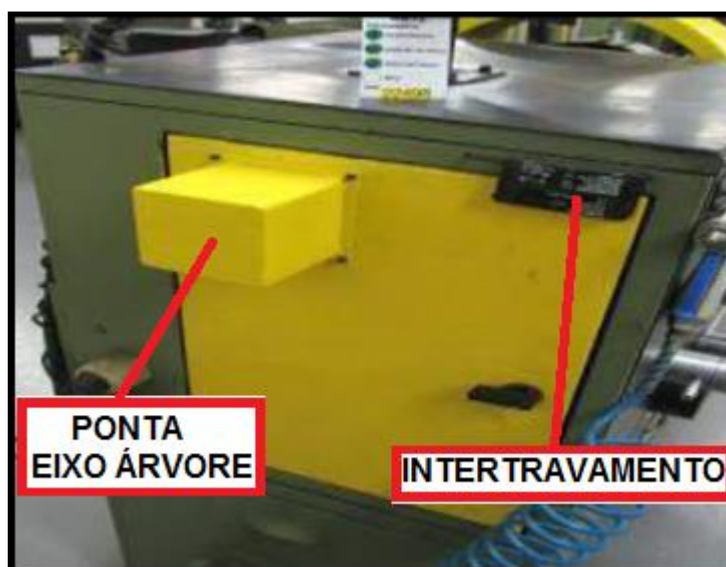
Tabela 16 - reclassificação do risco 3 e 4

Fatores	Classificação	Valor HRN
LO = probabilidade de ocorrência	Altamente improvável	1
FE = frequência de exposição	Anualmente	0,5
DPH = grau de severidade	Fratura leve de osso-dedo das mãos	0,5
NP = número de pessoas	1-2 pessoas	1
Valor do HRN	0,25	
Classificação	Raro - nenhuma ação requerida	

Fonte: O autor (2019).

Para os riscos 5 e 6, é sugerido à substituição da proteção móvel por uma em que proteja as engrenagens e a ponta do eixo árvore. Essa proteção também precisará de um sistema de intertravamento que não permita o funcionamento da máquina com a proteção aberta. Semelhante à figura 35. Assim a ponta do eixo árvore deixará de ficar exposta.

Figura 35 - Proposta proteção eixo árvore.



Fonte: Simon

Aplicando a proposta da proteção do eixo árvore, pode-se fazer a avaliação do risco conforme a tabela 17:

Tabela 17 - reclassificação do risco 5 e 6

Fatores	Classificação	Valor HRN
LO = probabilidade de ocorrência	Altamente improvável	1
FE = frequência de exposição	Anualmente	0,5
DPH = grau de severidade	Fratura leve de osso-dedo das mãos	0,5
NP = número de pessoas	1-2 pessoas	1
Valor do HRN	0,25	
Classificação	Raro - nenhuma ação requerida	

Fonte: O autor (2019).

Para o risco 7, é sugerido desenvolver uma proteção fixa, aparafusada a estrutura da máquina, de forma a proteger o operador ou terceiros da ponta do fuso.

Deve ser fixada de forma que a remoção só poderá ser feita com o auxílio de ferramentas específicas. Semelhante à figura 35.

Aplicando a proposta da proteção, pode-se fazer a avaliação do risco conforme a tabela 18:

Tabela 18 - reclassificação do risco 7

Fatores	Classificação	Valor HRN
LO = probabilidade de ocorrência	Quase impossível	0,033
FE = frequência de exposição	Anualmente	0,5
DPH = grau de severidade	Fratura leve de osso-dedo das mãos	0,1
NP = número de pessoas	1-2 pessoas	1
Valor do HRN	0,00165	
Classificação	Raro - nenhuma ação requerida	

Fonte: O autor (2019).

Para o risco 8, a proposta é colocar uma fechadura semelhante a figura 36, já que no item 12.18 da NR-12 enfoca na necessidade de se manter as portas dos painéis de energia fechados e com restrição ao acesso à pessoas não habilitadas.

Figura 36 - Proposta painel elétrico.



Fonte: CATU

Com a adequação da porta, pode-se fazer a avaliação do risco conforme a tabela 19:

Tabela 19 - reclassificação do risco 8

Fatores	Classificação	Valor HRN
LO = probabilidade de ocorrência	Quase impossível	0,033
FE = frequência de exposição	Anualmente	0,5
DPH = grau de severidade	Fratura leve de osso-dedo das mãos	0,1
NP = número de pessoas	1-2 pessoas	1
Valor do HRN	0,00165	
Classificação	Raro - nenhuma ação requerida	

Fonte: O autor (2019).

Com essa adequação, tem-se uma redução significativa para o risco, tornando-o aceitável conforme metodologia.

Finalizando a adequação, ainda será necessário corrigir alguns itens como:

- As áreas de circulação e acessos com demarcações ao redor de máquinas com espaço de 1,2m de acordo com a NR-12, que garanta a segurança de operação e manutenção;
- Confecção de manual de operação;
- Verificar medição de ruídos a partir de dosímetro a fim de verificar se os valores não ultrapassam os limites de tolerância estipulado pela NR-15, anexo 1;
- Análise ergonômica por um ergonomista que possa utilizar as ferramentas adequadas;
- Criar procedimentos de trabalho e segurança;
- Criar inventário de trabalho com identificação por tipo, capacidade, sistemas de segurança e localização em planta baixa.

3.2.1. ORÇAMENTO PARA ADEQUAÇÃO

Após todas as medidas de adequação serem apontadas, é interessante apresentar uma simulação do investimento necessário para eliminar os riscos na máquina. Importante enfatizar que os valores levantados será uma previsão, baseado em valores para a data deste trabalho, podendo haver algumas variações no momento da compra.

Tabela 20 - Orçamento para adequação NR-12

Descrição	Modelo	Marca	Qtd	Valor	Total
Chave de intertravamento de segurança	CISC-PI22AE	WEG	3	R\$ 767,00	R\$ 2.301,00
Atuador chave segurança intertravamento	ACIS	WEG	3	R\$ 60,00	R\$ 180,00
Fechadura lingueta	PAINEL ELETRICO	SOPRANO	1	R\$ 32,00	R\$ 32,00
Visor de proteção contra cavacos	PTO 12/045	TECHNO SAFE	1	R\$ 2.548,80	R\$ 2.548,80
Proteção da placa	PTO 03/300	TECHNO SAFE	1	R\$ 3.036,00	R\$ 3.036,00
Proteção cobre fuso	PTO 01/300	TECHNO SAFE	1	R\$ 1.766,40	R\$ 1.766,40
Interruptor de posição	Z/T 235	SCHMERSAL	2	R\$ 59,00	R\$ 118,00
Faixas amarelas	50mm	3M	1	R\$ 249,90	R\$ 249,90
Proteção ponta fuso	NÃO COMERCIAL		1	R\$ 800,00	R\$ 800,00
Eng. de segurança do trabalho			24	R\$ 150,00	R\$ 3.600,00
Técnico manutenção			16	R\$ 30,00	R\$ 480,00
					R\$ 15.111,20

Fonte: O autor (2019).

3.2.2. PENALIDADES LEGAIS DE NÃO CONFORMIDADE

Quando houver fiscalização em uma empresa, o fiscal poderá aplicar multa pelas não conformidades à legislação. Essas penalidades são reguladas pela NR-28, onde apresenta tabelas com valores em BTN e varia de acordo com a quantidade de empregados. Para cada item, de cada norma, apresenta uma faixa entre máximo e mínimo que o agente fiscalizador optará de acordo como a gravidade.

Na tabela 10, está sendo apresentado uma estimativa de valores de multa para o equipamento estudado, considerando o valor mínimo do quadro de multas da NR-28, com referência as condições em que a máquina se encontra. Considerando o BTN (Bônus Tesouro Nacional) como sendo R\$1,7173

Tabela 21 - Penalidade à não conformidades NR-12

Item não conforme	Multa mínima do item (BTN)	Multa mínima do item (R\$)	Item não conforme	Multa mínima do item (BTN)	Multa mínima do item (R\$)
12.6.1	2498,9	R\$ 4.291,36	12.116	1664,6	R\$ 1.664,60
12.6.2	3333,2	R\$ 5.724,10	12.116.3	1664,6	R\$ 2.858,62
12.7	2498,9	R\$ 4.291,36	12.117	1664,6	R\$ 2.858,62
12.7	830,3	R\$ 1.425,87	12.119.1	830,3	R\$ 1.425,87
12.8.1	1664,6	R\$ 2.858,62	12.120	830,3	R\$ 1.425,87
12.1	830,3	R\$ 1.425,87	12.122	1664,6	R\$ 2.858,62
12.14	2498,9	R\$ 4.291,36	12.124	830,3	R\$ 1.425,87

12.18	1664,6	R\$ 2.858,62	12.124	830,3	R\$ 1.425,87
12.37	1664,6	R\$ 2.858,62	12.125	1664,6	R\$ 2.858,62
12.38	3333,2	R\$ 5.724,10	12.126	830,3	R\$ 1.425,87
12.39	3333,2	R\$ 5.724,10	12.127	830,3	R\$ 1.425,87
12.40	3333,2	R\$ 5.724,10	12.129	830,3	R\$ 1.425,87
12.41	3333,2	R\$ 5.724,10	12.130	2498,9	R\$ 4.291,36
12.43	3333,2	R\$ 5.724,10	12.131	2498,9	R\$ 4.291,36
12.44	2498,9	R\$ 4.291,36	12.132	1664,6	R\$ 2.858,62
12.45	2498,9	R\$ 4.291,36	12.132	1664,6	R\$ 2.858,62
12.46	2498,9	R\$ 4.291,36	12.136	2498,9	R\$ 4.291,36
12.47	3333,2	R\$ 5.724,10	12.137	3333,2	R\$ 5.724,10
12.48	3333,2	R\$ 5.724,10	12.139	830,3	R\$ 1.425,87
12.49	2498,9	R\$ 4.291,36	12.141	830,3	R\$ 1.425,87
12.54	3333,2	R\$ 5.724,10	12.142	830,3	R\$ 1.425,87
12.55	1664,6	R\$ 2.858,62	12.143	830,3	R\$ 1.425,87
12.98	1664,6	R\$ 2.858,62	12.145	1664,6	R\$ 2.858,62
12.112	1664,6	R\$ 3.778,64	12.153	1664,6	R\$ 2.858,62
12.112.1	1664,6	R\$ 3.778,64	12.154	830,3	R\$ 1.425,87

TOTAL	UFIR 96578,8	R\$ 164.660,76
-------	--------------	----------------

Fonte: O autor (2019).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente o cenário de acidentes em usinagem é muito alto, exigindo a adoção de medidas de prevenção e proteção da integridade do trabalhador. Com a ideia de diminuir os riscos à segurança do operador de máquina, se fez a pesquisa sobre a NR-12, focada em torno mecânico universal.

Percebeu-se, que os Torneiros Mecânicos (operadores de torno mecânico), estão expostos a riscos elevados sendo físico e de acidente que podem levar a amputações ou morte, exigindo assim medidas de segurança eficazes para a proteção do profissional.

A análise dos dados resultou em um equipamento potencialmente causador de acidentes, com elementos móveis expostos gerando risco de puxamento de parte do corpo do operador. Além da falta de avisos de perigo e quais os EPIs necessários para operar.

Apoiado na Norma Regulamentadora dose possibilitou traçar as possíveis alterações para tornar o equipamento seguro. Identificar os riscos e desenvolver proteções móveis e fixas com os sistemas de intertravamento necessário.

Para poder apresentar a pesquisa a gerência da empresa, levantou-se o investimento para adequação da máquina à NR-12, com os elementos eletrônicos e mão de obra.

Finalizando a pesquisa, foi realizado uma estimativa de multa baseado na NR-28, para uma possível fiscalização da NR-12.

Comparando os valores da adequação com a multa pela infração, se percebeu que a regularização fica em menos de 8%. Ou seja, a empresa está gerando passivo de mais de 160 mil reais.

Observando que estes valores são estimados, pois a multa depende da rigorosidade do fiscal e o orçamento varia de acordo com o fornecedor dos equipamentos.

REFERÊNCIAS

Previdência Social. Base de dados histórico de acidentes do trabalho. Disponível em: <<http://www3.dataprev.gov.br/scripts10i>>. Acesso em 15/05/2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 12 - Segurança no trabalho em Máquinas e Equipamentos**. Brasília, 2018. Disponível em: <<https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-seude-no-trabalho/sst-menu/sst-normalizacao/sst-nr-portugues?view=default>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 6 - equipamento de proteção individual - EPI**. Brasília, 2018. Disponível em: <<https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-seude-no-trabalho/sst-menu/sst-normalizacao/sst-nr-portugues?view=default>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 28 - Fiscalização e Penalidades**. Brasília, 2017. Disponível em: <<https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-seude-no-trabalho/sst-menu/sst-normalizacao/sst-nr-portugues?view=default>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

CATU. **Chaves e tecnologia em segurança**. Disponível em: <www.catuchaveiro.com.br/Chave-Triangulo-Painel-Eletrico-Soprano> Acesso em: 10 jun. 2019.

ENIT. **Escola Nacional Da Inspeção Do Trabalho**. SSt - NR - Português. <<https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-seude-no-trabalho/sst-menu/sst-normalizacao/sst-nr-portugues?view=default>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

EDUARDO. Carlos, **Tornearia**. Técnico em eletromecânica. Escola técnica SENAI.

FIRJAN. **Segurança de máquinas e equipamentos de trabalho**. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_32.pdf>. Acesso em: 10 maio 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICA. NBR ISO 12100:2013 **Segurança de Máquinas** - Princípio de seleção de categoria de risco.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICA. NBR 14153 **Segurança de Máquinas** - Partes do sistema de comando relacionados à segurança.

PIZZATTO, Eduardo; GARBIN, Cléa Adas Saliba; AMADEI, Magno. **Perfil dos acidentes de trabalho ocorridos no município de Araçatuba-SP nos anos de 2000 e 2001**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, Araçatuba-sp, p.57-62.

OLIVEIRA, Andréia. **Tornearia mecânica - Riscos e procedimentos de segurança**. Disponível em: <<http://hsttornearia.blogspot.com/?m=1>>. Acesso em 16 maio 2019.

SILVA. Alessandro de, FIGUEIRAS. Araujo. **Mais de 55mil trabalhadores sofreram acidentes com máquinas em 2013.** Disponível em: <www.reporterbrasil.org.br> Acesso em: 23 maio 2019

SIMON, Alex. **Adequação de máquinas.** Laudo técnico de máquinas. 2015

Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. disponível em: <www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr12.htm> Acesso em: 23 maio 2019.

SOUSA. Dr. André João de. **Processos de fabricação por usinagem.** Universidade federal do rio grande do sul 2011.

TRIPP. David, **Pesquisa-ação: Uma introdução metodológica.** Universidade de Murdoch. São Paulo 2005.

PINTO. João Baptista Beck **Métodos de Avaliação de Riscos de Máquinas e Equipamentos Usados no Brasil.** Outubro de 2014, Brasília -DF. Disponível em: <www.fundacentro.gov.br> Acesso em: 19 maio 2019.

WEG. **Catálogo de Produtos.** 2017. Disponível, <www.weg.net> acesso em 01 jun 2019

ANEXOS

ANEXO A - Roteiro para avaliação de risco em máquina.

1 - Dados da máquina:

Tipo/modelo	Torno Mecânico	Ano fabricação	2006
Capacidade	Ø400mmx1500mm	Fabricante	Clever
Data	30/05/2019	Nº de funcionários	1
Responsável pelo local			

2 - Arranjo físico e instalação NR-12 (12.6 á 12,13). Áreas de circulação e acessos com demarcações. Áreas ao redor de máquinas com espaço que garanta a segurança de operação e manutenção. Qualidade do piso, bem como o estado de limpeza e as características. Organização de ferramentas.

☐ Conforme

☒ Não conforme

☐ Não Aplicável

Observação:

Não possui demarcação ao redor da máquina. Área ao redor da máquina menor que 1,2m.

3 - Instalação e dispositivos elétricos NR-12 (12.14 á 12,23).

Projeto deverá seguir as orientações previstas na NR-10, bem como ser aterrada, blindagem das instalações em contato com água ou agentes corrosivos. A proibição de chaves geral como dispositivo de partida e parada e a existência de partes energizadas expostas.

☒ Conforme

☐ Não conforme

☐ Não Aplicável

Observação:

4 - Dispositivos de acionamento, partida e parada NR-12 (12.24 á 12.37).

Devem ser projetados de forma que se localizem em zona segura. Que possa ser desligado por outra pessoa em caso de emergência e não tenha chances de ser burlado. Não poderá ser automático. Recomenda a utilização de comando bimanual, de forma a garantir que as mãos do operador estejam fora da zona de perigo.

(x) Conforme

() Não conforme

() Não Aplicável

Observação:

5 - Sistemas de segurança. NR-12(12.38 á 12.55.1).

As zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem possuir sistemas de segurança, caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados que garantam a proteção, à saúde e à integridade física dos trabalhadores.

() Conforme

(x) Não conforme

() Não Aplicável

Observação:

Partes móveis expostas, com risco de enroscar partes do corpo do trabalhador.

6 - Dispositivos de parada de emergência NR-12(12.56 á 12.63.1).

Exceto as máquinas manuais, as máquinas autopropelidas, todas as outras devem ser equipadas com um ou mais dispositivos de parada de emergência. Estes devem ser posicionados em locais de fácil acesso e visualização pelos operadores em seus postos de trabalho e por outras pessoas, e mantidos permanentemente desobstruídos e em perfeito estado de funcionamento.

(x) Conforme

() Não conforme

() Não Aplicável

Observação:

7 - Meios de acesso permanentes NR-12(12.64 á 12.76.1).

As máquinas e equipamentos devem possuir acessos permanentemente fixados e seguros a todos os seus pontos de operação. Consideram-se meios de acesso elevadores, rampas, passarelas, plataformas ou escadas de degraus.

☐ **Conforme**

☐ **Não conforme**

☒ **Não Aplicável**

Observação:

8 - Componentes pressurizados NR-12(12.77 á 12.84.1).

Quando houver risco de impactos mecânicos e outros agentes agressivos, devem ser adotadas medidas de proteção em mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados. E ainda ser protegidos de forma que se houver ruptura e vazamento de fluidos não ocasionem acidentes.

☐ **Conforme**

☐ **Não conforme**

☒ **Não Aplicável**

Observação:

9 - Transportadores de materiais. NR-12(12.85 á 12.93.1).

Os movimentos perigosos dos transportadores contínuos de materiais, quando estiver com altura inferior a 2,70m do piso e haja circulação de pessoas devem ser protegidos, especialmente nos pontos de esmagamento, agarramento e aprisionamento formados pelas esteiras, correias, roletes, acoplamentos, freios, roldanas, amostradores, volantes, tambores, engrenagens, cremalheiras, correntes, guias, alinhadores, região do estiramento e contrapeso e outras partes móveis acessíveis durante a operação normal.

☐ **Conforme**

☐ **Não conforme**

☒ **Não Aplicável**

Observação:

10 - Aspectos ergonômicos. NR-12(12.94 á 12.105)

As máquinas e equipamentos devem ser projetados, construídos e operados levando em consideração a necessidade de adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza dos trabalhos a executar, oferecendo condições de conforto e segurança no trabalho, para isso essa norma remete a NR-17, que abrange com mais detalhes este aspecto.

(x) Conforme

() Não conforme

() Não Aplicável

Observação:

11 - Riscos adicionais. NR-12(12.06 á 12.110).

Devem ser adotadas medidas de controle dos riscos adicionais provenientes da emissão ou liberação de agentes químicos, físicos e biológicos pelas máquinas e equipamentos, com prioridade à sua eliminação.

() Conforme

() Não conforme

(x) Não Aplicável

Observação:

12 - Manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos NR-12(12.11 á 12.115).

Os equipamentos devem ser submetidos à manutenção preventiva e corretiva, determinada pelo fabricante. Devem ser executadas por profissionais capacitados. Para isso deve ser adotado bloqueio mecânico e elétrico, sistemas de retenção com trava mecânica.

() Conforme

(x) Não conforme

() Não Aplicável

Observação:

A manutenção é apenas corretiva, e geralmente realizada pelo operador.

13 - Sinalização. NR-12(12.116 á 12.124).

As máquinas e equipamentos, bem como as instalações em que se encontram, devem possuir sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos, as instruções de operação e manutenção e outras informações necessárias para garantir a integridade física e a saúde dos trabalhadores. Estes avisos devem ser escritos na língua portuguesa - Brasil e legível.

☐ Conforme

☒ Não conforme

☐ Não Aplicável

Observação:

Falta sinalização.

14 - Manuais NR-12(12.125 á 12.129).

Devem possuir manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização. Necessita ser escrito na língua portuguesa - Brasil, de forma legível, objetivo e de fácil compreensão. Precisa estar disponível a todos os usuários.

☐ Conforme

☒ Não conforme

☐ Não Aplicável

Observação:

Não possui manual.

15 - Procedimentos de trabalho e segurança. NR-12(12.130 á 12.132).

De modo a complementar a segurança, devem ser elaborados procedimentos de trabalho e segurança específicos, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, a partir da análise de risco.

☐ Conforme

☒ Não conforme

☐ Não Aplicável

Observação:

Não possui procedimento de trabalho.

16 - Capacitação. NR-12(12.135 á 12.147).

A operação, manutenção em máquinas e equipamentos devem ser realizadas por trabalhadores habilitados. Estes devem receber capacitação antes que o trabalhador assuma a sua função, ministrada por trabalhadores ou profissionais qualificados.

☐ **Conforme**

☒ **Não conforme**

☐ **Não Aplicável**

Observação:

O funcionário é capacitado para a função, porém não recebe reciclagem.

17 - Outros requisitos específicos de segurança. NR-12(12.148 á 12.152).

As ferramentas e materiais utilizados nas intervenções em máquinas e equipamentos devem ser adequados às operações realizadas. Fica proibido o porte de ferramentas manuais em bolsos ou locais não apropriados a essa finalidade.

☒ **Conforme**

☐ **Não conforme**

☐ **Não Aplicável**

Observação:

18 - Disposições finais. NR-12(12.153 á 12.156).

O empregador deve manter inventário atualizado das máquinas e equipamentos com identificação por tipo, capacidade, sistemas de segurança e localização em planta baixa, elaborado por profissional qualificado ou legalmente habilitado.

☐ **Conforme**

☒ **Não conforme**

☐ **Não Aplicável**

Observação:

Não possui inventário.
