



CENTRO UNIVERSITÁRIO ATENEU
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO
TRABALHO

EDUARDO ARAGÃO DE ARRUDA
LAYS PAULINO TORRES
ROGÉRIO NOGUEIRA GURGEL

ADEQUAÇÃO DE UMA MÁQUINA DE CORTE SEMIAUTOMÁTICA DE VIÉS A
NORMA REGULAMENTADORA 12

FORTALEZA – CEARÁ

2020

**EDUARDO ARAGÃO ARRUDA
LAYS PAULINO TORRES
ROGÉRIO NOGUEIRA GURGEL**

**GESTÃO DE RISCOS: ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS NA
EXECUÇÃO DE RECUPERAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO D'ÁGUA.**

Artigo apresentado no Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Faculdade Ateneu, como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista.

Orientador:

**FORTALEZA
2020**

Artigo apresentado como requisito parcial para a obtenção do Título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho da Faculdade Ateneu.

Eduardo Aragão de Arruda
EDUARDO ARAGÃO DE ARRUDA

Lays Paulino Torres
LAYS PAULINO TORRES

Aprovado em 01/06/20 Nota: 9,3

Banca Avaladora

Rogério Nogueira Gurgel
ROGÉRIO NOGUEIRA GURGEL

Francisco Carlos Xeres
FRANCISCO CARLOS XERES

ADEQUAÇÃO DE UMA MÁQUINA DE CORTE SEMIAUTOMÁTICA DE VIÉS À NORMA REGULAMENTADORA 12

(ADEQUACY FOR A SEMI-AUTOMATIC CUTTING MACHINE TO REGULATORY STANDARD 12)

Eduardo Aragão de Arruda¹

Lays Paulino Torres²

Rogério Nogueira Gurgel³

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo mostrar as etapas necessárias para executar a adequação de uma máquina à norma regulamentadora 12, usando como exemplo a máquina de corte semiautomática de viés, popularmente conhecida no meio têxtil como Utica. Ela foi escolhida devido ao alto valor de risco calculado. A pesquisa foi realizada por meio de um estudo de caso em uma grande fábrica de roupas da região Nordeste do país, a qual visava a segurança do funcionário e buscava certificações internacionais. Foram identificados os principais riscos do equipamento utilizando os itens da norma como base no estudo, justificando, assim, as medidas tomadas. Após a identificação, são mostrados os resultados obtidos por meio de fotos e justificando o uso das proteções utilizadas. O resultado obtido foi satisfatório, gerando, assim, segurança ao operador.

Palavras-chaves: Adequação. Norma regulamentadora 12. Risco.

ABSTRACT

The present work aims to show the necessary steps to carry out the adaptation of a machine to the regulatory standard 12, using as an example the semi-automatic bias cutting machine, popularly known in the textile sector as Utica. It was chosen because of the high calculated risk value. The research was carried out through a case study in a large clothing factory in the northeastern region of the country, which aimed at employee safety and sought international certifications. The main risks of the equipment were identified using the standard items as the basis for the study, thus justifying the measures taken. After identification, the results obtained through photos are shown and justifying the use of the protections used. The result obtained was satisfactory, thus generating safety for the operator.

Keywords: Adequacy. Regulatory rule 12. Risk.

¹ Pós-graduando em Engenharia de Segurança do Trabalho UniAteneu, Engenheiro de Mecatrônica pelo IFCE.

² Pós-graduanda em Engenharia de Segurança do Trabalho UniAteneu. Pós-graduanda em Engenharia de Obras de Infraestrutura pela Universidade de Fortaleza. Engenheira Sanitarista e Ambiental pela Universidade de Fortaleza.

³ Pós-graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Cândido Mendes, Engenheiro Eletrônico pela Universidade de Fortaleza, com CREA ativo, com experiência de 14 anos na área de manutenção de empresa. Proprietário da Uptime Soluções em Manutenção, atuando desde 2013 na prestação de serviços elétricos e como consultor para as normas NR-10 e NR-12 do Ministério do Trabalho.

1 INTRODUÇÃO

Com a Revolução Industrial, a indústria têxtil vem crescendo cada vez mais no Brasil; e com o desenvolvimento de novas tecnologias, vem potencializando-se e evoluindo sua performance. Segundo o Comitê da Cadeia Produtiva da Indústria Têxtil, Confecção e Vestuário (Comtextil) da Fiesp, existem 27 mil indústrias do segmento no país, sendo o quarto maior produtor e consumidor de denim no mundo e responsável por 2,4% da produção mundial de têxteis, representando 16,7% dos empregos nos países, de acordo com a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e da Confecção (PERFIL DO SETOR, 2018).

Diante do crescimento neste segmento, a evolução dos maquinários veio como consequência e a conduta dos colaboradores em serviço também. Com isso, adaptações no sistema laboral se fazem necessárias para preservar a segurança e a saúde no ambiente, pois são grandes os riscos existentes nessa área, como riscos ergonômicos, físicos e químicos, fazendo com que muitas situações tornem o trabalho inseguro.

Posto isso, esse trabalho vem expor a experiência da adaptação da máquina de corte semiautomática de viés (Utica), utilizada numa indústria têxtil localizada no Ceará. Esta que, em sua estrutura original, promove vários riscos aos trabalhadores como: arraste, enrolamento, corte ou perda de membro. Além da necessidade de alguns ajustes, pela ausência de informações do maquinário para o trabalhador.

Este trabalho tem como objetivo mitigar os riscos provenientes deste equipamento para os colaboradores que a utilizam, adequando-a à NR12 – Norma Regulamentadora relativa à Segurança e Medicina do Trabalho referente a Máquinas e Equipamentos.

Para isso, utilizou-se o método de Pesquisa Aplicada através de um Estudo de Caso, onde foi realizado no empreendimento um levantamento e análise dos maquinários que poderiam causar maiores danos e acidentes, de acordo com as disposições da NR – 12, na qual a máquina de corte semiautomática de viés (Utica) se enquadrava. Após estas constatações, foi realizada análise das adequações e implementações necessárias no maquinário em estudo.

Desta forma, este trabalho está segmentado na constatação dos riscos existentes do ambiente laboral por meio de um maquinário específico (que, neste caso, é máquina de corte semiautomática de viés) e sua adequação e cumprimento à NR – 12, como a análise dos resultados obtidos através dessas intervenções.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Segurança do trabalho

A Segurança do Trabalho é a ciência que estuda as possíveis causas dos acidentes e incidentes nas atividades laborais, com o objetivo de preservar a saúde profissional, prevenindo acidentes e doenças ocupacionais (BARSANO *et al.*, 2018).

Segundo o Art. 19 da Lei nº 8.213/91,

Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa (...) provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

A fim de regulamentar os direitos dos trabalhadores, publicou-se a Portaria nº 3.214, que aprova 28 Normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.

2.2 Norma regulamentadora 12

A Norma Regulamentadora de Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos, NR – 12, estabelece medidas de prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e utilização de máquinas e equipamentos, como também na regularização de sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, a fim de garantir a saúde e integridade física dos trabalhadores (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 1978).

Segundo o SESI e CNI (2019),

Além disso, a norma traz informações acerca da capacitação dos operadores, dos aspectos ergonômicos para o trabalho em máquinas e equipamentos, bem como das instalações em que se encontram, incluindo arranjo físico, áreas de circulação e armazenamento de materiais em torno de máquinas e sinalizações de advertência.

A NR 12 também conjectura que ao adotar sistemas de segurança, deve ser considerado as características técnicas existentes nas máquinas, como também o processo de trabalho e as medidas e alternativas técnicas, a fim de alcançar o nível previsto de segurança.

A NR 12 também frisa que,

Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender aos seguintes requisitos: (Vide prazos no Art. 4^a da Portaria SIT n.º 197, de 17 de dezembro de 2010) a) ter categoria de segurança conforme prévia análise de riscos prevista nas normas técnicas oficiais vigentes; b) estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado; c) possuir conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados; d) instalação de modo que não possam ser neutralizados ou burlados; e) manterem-se sob vigilância automática, ou seja, monitoramento, de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos; e f) paralisação dos movimentos perigosos e demais riscos quando ocorrerem falhas ou situações anormais de trabalho.

De acordo com o item 12.49 da NR 12,

As proteções devem ser projetadas e construídas de modo a atender aos seguintes requisitos de segurança: a) cumprir suas funções apropriadamente durante a vida útil da máquina ou possibilitar a reposição de partes deterioradas ou danificadas; b) ser constituídas de materiais resistentes e adequados à contenção de projeção de peças, materiais e partículas; c) fixação firme e garantia de estabilidade e resistência mecânica compatíveis com os esforços requeridos; d) não criar pontos de esmagamento ou agarramento com partes da máquina ou com outras proteções; e) não possuir extremidades e arestas cortantes ou outras saliências perigosas; f) resistir às condições ambientais do local onde estão instaladas; g) impedir que possam ser burladas; h) proporcionar condições de higiene e limpeza; i) impedir o acesso à zona de perigo; j) ter seus dispositivos de intertravamento protegidos adequadamente contra sujidade, poeiras e corrosão, se necessário; k) ter ação positiva, ou seja, atuação de modo positivo; e l) não acarretar riscos adicionais.

2.3 Hazard Rating Number

No ano de 1990, foi publicado na revista *Safety Health Practitioner* um artigo escrito por Chris Steel, que apresentava um novo método de análise de risco através da quantificação de alguns fatores.

- A probabilidade de exposição ao risco (PE);
- A frequência de exposição ao risco (FE);
- A perda provável máxima (MPL);
- O número de pessoas expostas ao risco (NP).

Para cada item acima, é selecionado um valor que se refere a uma frase descritiva. A seguir, observa-se as tabelas publicadas no artigo constando os valores e frases.

Tabela 1: Probabilidade de exposição (PE)

| Probabilidade de exposição (PE) | | |
|---------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| 0 | Quase Impossível | Não acontece em nenhuma circunstância |
| 1 | Improvável | Embora concebível |
| 2 | Possível | Mas não usual |
| 5 | Alguma Chance | Pode acontecer |
| 8 | Provável | Sem surpresa |
| 10 | Muito Provável | De se esperar |
| 15 | Certo | Sem dúvida |

Fonte: Elaborado com base em *Safety Health Practitioner* (1990).

Tabela 2: Frequência de exposição (FE)

| Frequência de Exposição (FE) | |
|------------------------------|--------------------|
| 0,1 | Pouco frequente |
| 0,2 | Anualmente |
| 1 | Mensalmente |
| 1,5 | Semanalmente |
| 2,5 | Diariamente |
| 4 | Em termos de horas |
| 5 | Constantemente |

Fonte: Elaborado com base em *Safety Health Practitioner* (1990).

Tabela 3: Perda Provável Máxima (MPL)

| Perda Provável Máxima (MPL) | |
|-----------------------------|--|
| 0,1 | Arranhão/ Contusão Leve |
| 0,5 | Dilaceração/ Doença Moderada |
| 1 | Fratura/ Enfermidade Leve (Temporária) |
| 2 | Fratura/ Enfermidade Grave (Temporária) |
| 4 | Perda de 1 Membro/ Olho ou Doença Séria (Temporária) |
| 8 | Perda de 2 Membro/ Olho ou Doença Séria (Permanente) |
| 15 | Fatalidade |

Fonte: Elaborado com base em *Safety Health Practitioner* (1990).

Tabela 4: Número de Pessoas Expostas (NP)

| Número de Pessoas Expostas (NP) | |
|---------------------------------|------------------------|
| 1 | 1-2 Pessoas |
| 2 | 3-7 Pessoas |
| 4 | 8-15 Pessoas |
| 8 | 16-50 Pessoas |
| 12 | Mais do que 50 Pessoas |

Fonte: Elaborado com base em *Safety Health Practitioner* (1990).

Para a avaliação dos riscos, o método utiliza a equação a seguir, considerando os valores selecionados nas tabelas.

$$\text{HRN} = \text{PE} \times \text{FE} \times \text{MPL} \times \text{NP}$$

Assim, a tabela abaixo faz um comparativo do resultado do HNR com a aceitação do risco e previsão de ação.

Tabela 5: Resultado do HRN e sua aceitação

| Risco | HRN | Previsão de Ação |
|--------------|----------|--------------------|
| Aceitável | 0 - 1 | Risco aceitável |
| Muito Baixo | 1 - 5 | Dentro de 1 Ano |
| Baixo | 5 - 10 | Dentro de 3 Meses |
| Significante | 10 - 50 | Dentro de 1 Mês |
| Alto | 50-100 | Dentro de 1 Semana |
| Muito Alto | 100-500 | Dentro de 1 Dia |
| Extremo | 500-1000 | Imediatamente |
| Inaceitável | >1000 | Parar a Atividade |

Fonte: Elaborado com base em *Safety Health Practitioner* (1990).

Santos (2018) esclarece:

O HRN é um método quantitativo e qualitativo, onde é possível atribuir um número a um risco específico. Neste caso, os números mais elevados representam maiores riscos. O número do HRN para uma determinada situação de risco é o produto de quatro parâmetros: DPH (*Degree of Possible Harm*), FE (*Frequency of Exposure*), LO (*Likelihood of Occurrence*), e NP (*Number of Persons*).

3 METODOLOGIA

O seguinte trabalho usou como metodologia o Estudo de Caso que foi feito em uma empresa de grande porte do ramo têxtil, entre os anos de 2018 e 2019. A sede escolhida para tal análise encontra-se no Nordeste do Brasil, na cidade de Fortaleza - CE. Pensado na qualidade de trabalho e segurança de seus colaboradores e em certificações internacionais, foi solicitado pela empresa para ser feito o levantamento e a análise de risco de todo o maquinário presente nos diversos setores de sua fábrica, entre eles costura, lavanderia, corte e acabamento. Junto ao levantamento, foi feita a análise de risco dos equipamentos catalogados, focando nos pontos presentes na NR-12. Para essa verificação, foi importante compreender a forma de operação e funcionamento de cada instrumento estudado, no intuito de observar todos os locais com oportunidades para haver danos e acidentes.

Após esse estudo, foram selecionadas as máquinas com maior grau de risco, por meio do estudo de HRN e entre elas encontra-se a máquina de cortar viés semiautomática a qual será apresentada no detalhamento desse estudo desde sua análise preliminar de risco até as medidas tomadas para sua adequação e a implementação delas.

O valor de HRN encontrado para a máquina foi de 400, o que representa um risco muito alto. Chegou-se nesse valor através da análise da probabilidade de ocorrência o qual é muito provável, 10; pelo grau de possível lesão onde pode ter a amputação da mão, 8; foi analisado a frequência de exposição ao risco onde foi considerado constantemente, 5; e o número de pessoas envolvidas no processo que é de uma, 1. Utilizando os valores referente a cada análise, chega-se em:

$$10 \times 8 \times 5 \times 1 = 400$$

3.1 Máquina de corte semiautomática de viés (Utica)

A Utica, como é conhecida no chão de fábrica, é uma máquina de porte médio utilizada no ramo de confecções de roupa. É um equipamento que necessita de apenas um operador para realizar suas funções. Ela pode ser usada para duas finalidades: a primeira é o corte semiautomático (com a intervenção do operador) de bobinas de tecido para finalização de roupa; e a segunda é passar o tecido de uma bobina para outra.

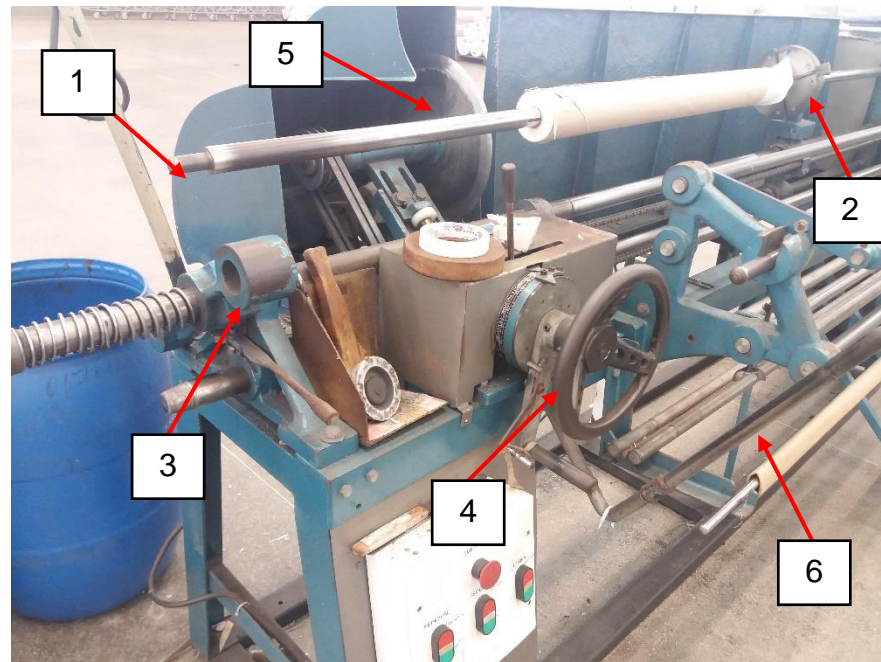
Figura 1: Vista Frontal da Utica



Fonte: Autores (2019).

3.2 Modo de operação

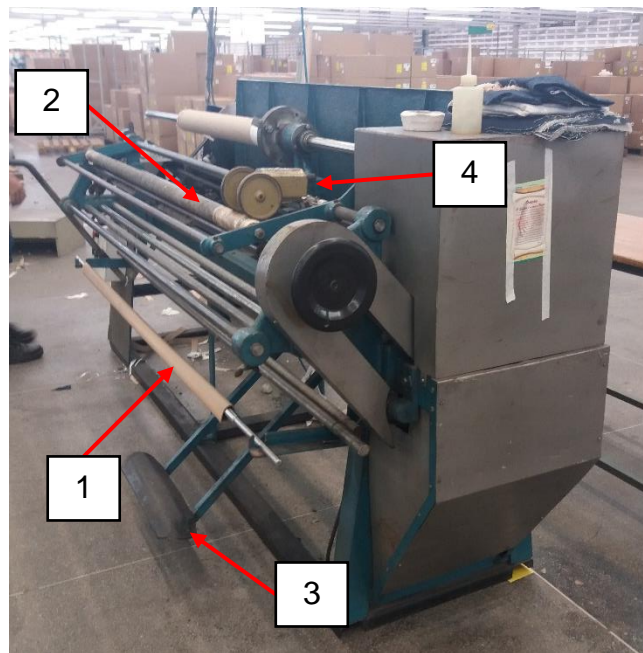
Como citado anteriormente, a máquina possui duas funções. Para fazer o corte do tecido deve-se, inicialmente, posicionar o tecido, com a máquina parada, no eixo guia superior (1), prendê-lo na base (2), utilizando os fixadores e fechar o fim do eixo (3). Após o posicionamento do rolo, deve-se ajustar o passo que será dado para o corte. Isso definirá a espessura do viés. O passo é ajustado através do volante (4). Após os ajustes, é ligado o motor do eixo guia superior e, em seguida, o motor do disco de corte (5) para fazer o corte com o disco se usa uma alavanca (6). É cortado um primeiro pedaço, o qual é descartado e, em seguida, fazendo uso dos passos, é cortado os demais pedaços. Ao finalizar os cortes, ambos motores são desligados, abre-se o eixo superior e retirar os vieses.

Figura 2: Área de trabalho atividade 1

Fonte: Autores (2019).

Na segunda parte do processo, com a máquina desligada, o rolo de tecido é posicionado no eixo guia inferior (1). Enquanto um tubo de papelão é colocado no eixo intermediário (2), é realizado o trespessado do tecido até o tubo. Liga-se o motor e, utilizando o pedal (3), na parte inferior, o tecido começa a ser puxado para o tubo. A quantidade trespessada é acompanhada através de um contador analógico (4). Ao finalizar o trespessado, o motor é desligado e o tubo com o tecido é retirado da máquina.

Figura 3: Área de trabalho atividade 2



Fonte: Autores (2019).

3.3 Análise de risco

Após ser selecionada, devido ao risco definido pelo HRN, foi feita uma análise mais detalhada da máquina, tendo como auxílio a norma regulamentadora 12. Foi também solicitado a sugestão de operadores experientes para que fosse apresentado a rotina de trabalho. Após o estudo, foram identificadas algumas áreas de riscos, assim como riscos na operação do equipamento. As não conformidades a seguir são fundamentadas seguindo os itens da NR-12.

Neste sentido, pode-se afirmar que, de acordo com o Item 12.47, “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.”

Figura 4: Eixos de transmissão expostos



Fonte: Autores (2019).

Áreas com correias expostas (Figura 4) representam riscos de arrastamento, enrolamento, agarramento e aprisionamento. Deste modo, afirmar-se:

Item 12.38. 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.

Além do disco de corte ser exposto no momento do corte do tecido, não há nenhum impedimento de acesso a ele quando recolhido. Os momentos de maior risco para o operador são nas seguintes operações:

Para auxiliar no corte do tecido, o operador fazia uso de uma base de madeira para não deixar o tecido rodar solto após o corte (Figura 5). Devido à proximidade com a lâmina, havia o risco de cortar a mão e de enrolamento no eixo girante.

Figura 5: Modo de pressionar o tecido após o corte



Fonte: Autores (2019).

O disco de corte precisa ser amolado de ambos os lados. Para o lado esquerdo, é utilizado um motor com pedra de afiar protegido por uma estrutura de fibra. Para o lado direito, o operador fazia uso de uma pedra fixada em uma haste metálica e fazia de modo manual, onde se expunha a cortar a mão (Figura 6).

Figura 6: Modo de amolar o disco



Fonte: Autores (2019).

Foi identificado também a falta de um manual de instruções da máquina, para orientar nos processos de instalação, operação, manutenção e limpeza dela. Como é solicitado na norma: “Item 12.125. As máquinas e equipamentos devem possuir manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização.”

Não foram identificados avisos e sinalização na máquina e nem no quadro elétrico (Figura 7) dos riscos apresentados para alertar o operador e a terceiros. Faltou também a placa de identificação com informações sobre ela e sobre a empresa fabricante. Assim, assegura-se:

Item 12.116. 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.

Item 12.117. A sinalização de segurança deve ficar destacada na máquina ou equipamento, ficar em localização claramente visível e ser de fácil compreensão.

Figura 7: Quadro elétrico de comando



Fonte: Autores (2019).

No quadro elétrico (Figura 7) presente no local, ao ser estudado o comando dele, notou-se que não havia um botão de rearme e nem outros sistemas de segurança exigidos na NR-12, tornando não adequado à norma. No item 12.63 fica claro: “A parada de emergência deve exigir rearme, ou reset manual, a ser realizado somente após a correção do evento que motivou o acionamento da parada de emergência”.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Já com os riscos identificados e necessidades de processo conhecidas, foi elaborado o projeto para as proteções necessárias, pensando na segurança e ergonomia do operador, assim como na produção da máquina.

Foram instaladas proteções fixas (Figura 8) para evitar o acesso em zonas onde havia correias e eixos expostos. Essas proteções foram fixadas com parafusos sextavados, para impossibilitar que fossem retiradas por qualquer pessoa, tendo acesso apenas por meio do uso de ferramentas específicas.

Com essa intervenção, é possível evitar que o operador venha a ter algum dos seus membros presos e/ou arrastados nessas áreas agora protegidas. Deve-se ficar atento a paradas para manutenção no retorno das proteções ao local correto.

Figura 8: Eixos de transmissão protegidos



Fonte: Autores (2019).

Para evitar o acesso do operador ao disco de corte em funcionamento, foi instalada uma proteção móvel (Figura 9), pois há a necessidade de colocar e retirar o rolo do eixo, tal proteção é monitorada por um sensor magnético (1), fazendo que quando fosse aberta e o disco estivesse em funcionamento, fizesse parar em até 2 s o funcionamento do equipamento, através de um freio eletrônico introduzido em seu quadro de comando. Tendo em vista que o operador precisa de visibilidade durante a execução do corte, a proteção foi feita em acrílico, porém foi produzido partes em aço para certificar a resistência e estabilidade da peça criada.

Com essa adaptação, o colaborador agora possui uma maior segurança na hora da operação no que se diz ao risco de seccionamento de membros e corte. Assim como também evita que pessoas alheias ao local sofra algum ferimento acidentalmente.

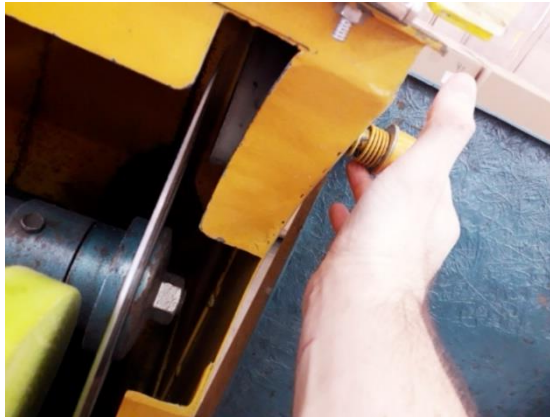
Figura 9: Proteção móvel do disco



Fonte: Autores (2019).

Para o problema em afiar o lado direito do disco de corte, já que não é mais possível por conta da tampa instalada, foi elaborado um dispositivo na lateral com uma pedra de amolar que sempre que pressionada e segurada ela entra em contato com o disco afiando-o (Figura 10). No início, o fundo da proteção do disco era fechado, mas devido ao acúmulo de fiapos de tecido e às fagulhas que eram geradas durante o processo de amolar, foi retirada essa tampa inferior para evitar a possibilidade de um princípio de incêndio.

Figura 10: Novo método de amolar o disco



Fonte: Autores (2019).

Após as adequações, ficou impossibilitado ao operador segurar a peça de madeira para evitar o giro livre do tecido após o corte. Para solucionar o problema, foi adicionado uma mola no eixo onde é colocado o rolo no intuito de ficar pressionando o disco (Figura 11). Esta modificação zerou o risco ergonômico que havia na necessidade de estar constantemente com o braço esticado segurando o tecido, pois essa função ficou a cargo da mola.

Seguindo a NBR 7195: Cores para a segurança, a mola foi pintada na cor alaranjada, que indica partes móveis e perigosas de máquinas e equipamentos, alertando assim para o risco gerado pela peça.

Figura 11: Mola para pressionar o tecido



Fonte: Autores (2019).

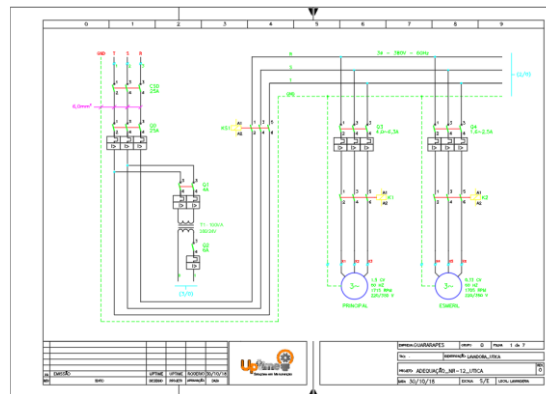
O novo quadro de comando (Figura 12) feito para a máquina foi sinalizado corretamente, apontando os riscos encontrados e foi disponibilizado em seu interior uma cópia do esquema elétrico (Figura 13).

Figura 12: Quadro elétrico de comando sinalizado



Fonte: Autores (2019).

Figura 13: Esquema elétrico



Fonte: Autores (2019).

Ao final da adequação, foi elaborado um manual (Figura 14) da máquina, contemplando os itens solicitados na norma, entre eles a identificação dos elementos de segurança e o modo de operação, o qual foi passado para os operados por meio de um treinamento na própria máquina.

Este treinamento foi parte fundamental na adequação, pois, com ele, foi possível capacitar os colaboradores nos novos processos a serem executados na operação da máquina, com isso garantindo a sua segurança e um nível de produção mais próximo ao de antes.

Figura 14 - Manual de instruções da máquina Utica



Fonte: Autores (2019).

5 CONCLUSÃO

Com a atualização da NR-12, no ano de 2010, trazendo grandes mudanças, a indústria teve que se adaptar a sua nova versão bem mais rígida. Com isso, foi observado a diminuição do número de acidentes em máquinas, fazendo com que haja menos afastamentos, o que influencia diretamente na produção e lucro, servindo de contrapartida a perda de produção causada pelo novo modo de operação após a adequação.

Nesse Estudo de Caso, foi mostrado como se basear pela norma para adequar máquinas que não são citadas especificamente nos demais anexos presentes na NR-12, no intuito de melhorar a segurança do operador, usando como base a similaridades dos citados.

Mesmo após a adequação da máquina, deve-se salientar a importância de o operador seguir o novo processo à risca, pois este foi elaborado para garantir a máxima segurança do trabalhador. Cabe ao empregador garantir o melhor funcionamento do equipamento através de manutenção e sempre cobrar pelo seu uso correto.

Ao final da adequação, obteve-se um resultado satisfatório, tendo em vista que foram eliminados todos os pontos de riscos presentes na máquina, criando, assim, um ambiente de trabalho seguro.

REFERÊNCIAS

ABIT. **Perfil do Setor**. 2018. Disponível em: <<https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>>. Acesso em: 14 abr. 2019.

ABNT. **NBR 7195:1993 Cores para Segurança**. Rio de Janeiro, 1995.

BRASIL. **Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF. 24 jul. 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18213cons.htm> Acesso em: 20 dez. 2019.

BRASIL. **Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras – NR – do capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasil. 08 jun. 1978. Disponível em: <http://www.trtsp.jus.br/geral/tribunal2/ORGAOS/MTE/Portaria/P3214_78.html> Acesso em: 20 dez. 2019.

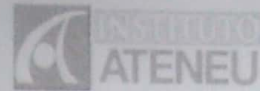
JÚNIOR, Adalberto Mohai Szabó. **NR 12 – Segurança do Trabalho em Máquinas e Equipamentos**. Manual de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho. 12ª edição. São Paulo: Editora Rideel, 2018.

SANTOS, Ronaldo Ribeiro dos. 28 anos do HNR (Hazard Rating Number) – Mas, qual é sua origem? *In: LinkedIn*. Brasil. 22 mai. 2018. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/28-anos-do-hrn-hazard-rating-number-mas-qual-%C3%A9-sua-ronaldo/>>. Acesso em: 03 jan. 2020.

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA, DEPARTAMENTO NACIONAL; CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **NR 12 Comentários ao novo texto geral (Portaria Nº916, de 30/07/19)**. Brasília: SESI/DN, CNI, 2019. Disponível em: <https://conexaotrabalho.portaldaindustria.com.br/media/publication/files/NR12_COMMENTADA_web.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2020.

STEEL, Chris. **Risk Estimation. The Safety & Health Practitioner**. Reino Unido. 1990.

TONI, Graciliano. Mercado de moda deve crescer 3,1% ao ano até 2021. *In: Federação das Indústrias do Estado de São Paulo*. Brasil. 23 mai. 2018. Disponível em: <<https://www.fiesp.com.br/noticias/mercado-de-moda-deve-crescer-31-ao-ano-ate-2021/>>. Acesso em: 14 abr. 2019.



DECLARAÇÃO DE REVISÃO ORTOGRÁFICA DE TCC

Eu, Bárbara Silva Teles de Menezes, brasileira, solteira, CPF nº018.887.793-22, Carteira de Identidade nº2006009156089, Órgão expedidor SSPDS-CE, graduada em Letras pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), residente e domiciliada na Rua Doutor Periquari, 358 A, declaro para a FACULDADE ATENEU, que revisei o trabalho de conclusão de curso da Pós-Graduação *Lato Sensu* em Engenharia de Segurança do Trabalho dos alunos Eduardo Arruda e Lays Paulino Torres, matrículas nº 20181431054 e nº 20181430891, respectivamente.

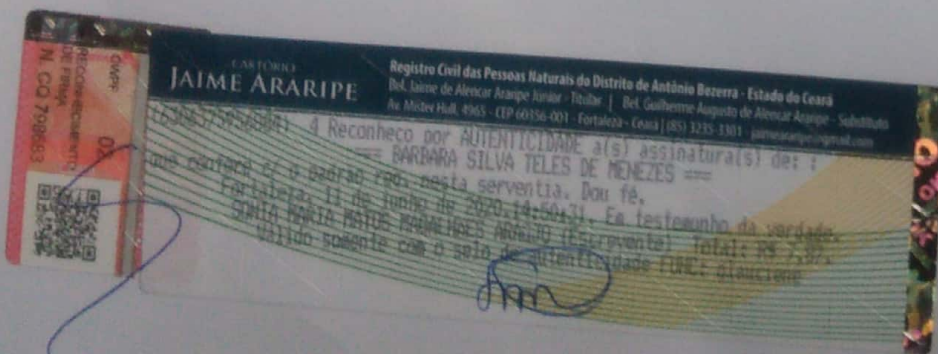


Fortaleza, 11 de Junho de 2020.

Bárbara Silva Teles de Menezes

Prof.^a M.e.^a Bárbara Silva Teles de Menezes

Firma Reconhecida



CARTÃO
JAIMÉ ARRARIPE

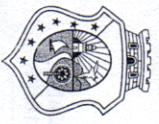
Registro Civil das Pessoas Naturais do Distrito de Antônio Bezerra - Estado do Ceará
Bel. Jaime de Alencar Arraripe Junior - Truilar | Bel. Guilherme Augusto de Alencar Arraripe - Substituto
Av. Misser Hill, 4905 - CEP: 60356-001 - Fortaleza - Ceará | (85) 3232-3301 - jaimearraripe@gmail.com

Este documento foi gerado automaticamente pelo sistema de autenticação digital em 08/05/2017 às 14:55:44.
Este documento foi gerado automaticamente pelo sistema de autenticação digital em 08/05/2017 às 14:55:44.
Este documento foi gerado automaticamente pelo sistema de autenticação digital em 08/05/2017 às 14:55:44.

Handwritten signature



ESTADO DO CEARÁ



Universidade Estadual do Ceará

Centro de Humanidades

O Reitor da UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ, no uso de suas atribuições e tendo em vista a conclusão do Curso de Graduação, confere o título de

Bacharela em Letras

a

Bárbara Silva Teles de Menezes

e outorga-lhe o presente Diploma, a fim de que possa gozar de todas as prerrogativas legais.

Fortaleza, 08 de MAIO de 2017.

Handwritten signature of Reitor

Reitor

Handwritten name of Bárbara Silva Teles de Menezes
Bárbara Silva Teles de Menezes
Diplomado

Handwritten signature of Diretor

Diretor

Prof. Dr. José Jackson Coelho Sampaio
Reitor da UECE

Prof. Dr. Ruy de Carvalho Rodrigues junior
Diretor do CH

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
Portaria Ministerial nº 726 de 21/10/77 - Portaria do DAU nº 71 de 21/10/77
Nome do Diplomado

| | | | |
|--------------------|---------------|--------------------------------|-------------|
| Pai | | BÁRBARA SILVA TELES DE MENEZES | |
| Mãe | | JOÃO TELES DE MENEZES NETO | |
| Nome | | MÁRIA LIRANEY DA SILVA | |
| Nacionalidade | BRASILEIRA | | |
| Estado | CEARÁ | | |
| Identidade | 2006009156089 | | |
| Orgão Expedidor | SSPDS-CEARÁ | | |
| Nascimento | 23.12.1992 | | |
| Conclusão do Curso | 2016.1 | | |
| Data da Colação | 10.02.2017 | | |
| Nº do Registro | Livro | Folha | Processo |
| 58.396 | GC-66 | 153 | LB-569/2017 |
| Data | | | |
| 08.05.2017 | | | |

APROVAMOS O PRESENTE REGISTRO.

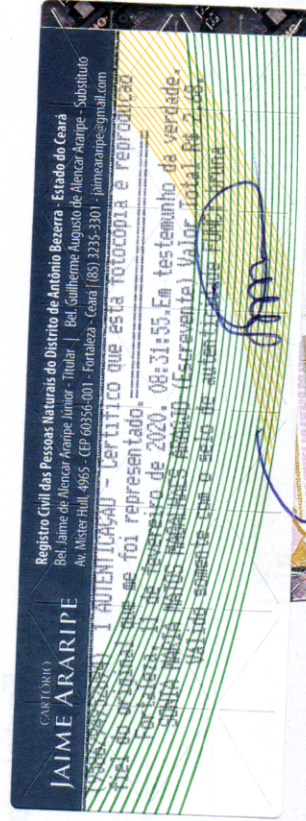
Jane Elizabeth Guimarães Abete
DIRETOR(A) DO DEPARTAMENTO DE ENSINO E GRADUAÇÃO

.....
PRO-REITOR(A) DE GRADUAÇÃO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
Centro de Humanidades

De acordo com o Parecer Nº. 0807/2014 do Conselho Estadual de Educação, declara-se para os necessários efeitos que o (a) portador (a) do presente diploma teve como área de habilitação, a *Língua Portuguesa com suas respectivas Literaturas.*

Fortaleza, 08 de MAIO de 2017
Amojobb
Responsável
Ruy de Carvalho Rodrigues Junior
Diretor(a)



000673

ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

DECLARAÇÃO DE AUTENCIDADE DO TCC

Os alunos abaixo-assinados do Curso Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Faculdade Ateneu - FATE, regularmente matriculados sob números de matrícula 20181430891 e 20181431054 respectivamente, declara que o conteúdo de seu trabalho de conclusão de curso, intitulado: Adequação de uma máquina de corte semiautomática de viés a Norma Regulamentadora 12 é autêntico, original, e de sua exclusiva autoria, salvo por pequenos trechos de outros autores, devidamente citados e referenciados. Estando ciente de que, na entrega final do trabalho ou a qualquer tempo, caso o mesmo seja caracterizado como plágio total ou parcial, fica o aluno reprovado, sem direito à revisão de notas, sujeitando-o, também, às sanções previstas por lei.

Fortaleza, 02 de março de 2019.



Lays Paulino Torres

LAYS PAULINO TORRES



Eduardo Aragão de Arruda

EDUARDO ARAGÃO DE ARRUDA



AMBIENTE...
...
...

8. TAB. DE NOTAS E PROTESTO DE TITULOS
RUA AUGUIAR-Fortaleza-CE/Tel:85-3466-7777
VALIDO SOMENTE COM SELDO DE AUTENTICIDADE

Recebido por SEMELHANCA a firma de:
DIEGO OLIVEIRA SALES
Escritor de Matr. de 2020-16104-17

Em testemunho _____ da verdade.

DIEGO OLIVEIRA SALES
ESCRITOR DE MATRIZ AUTORIZADO

OMUX 02
RECONHECIMENTO DE FIRMA
N. CR. 027548

SELO DE AUTENTICIDADE

AUTORIZAÇÃO DE PUBLICAÇÃO DE TCC

Eu, Lays Paulino Torres, RG nº 2005010017374, CPF nº 05378114357, residente na Rua Juarez Távora, 221 bairro São Vicente, na cidade de Crateús, aluno(a) regularmente matriculado no Curso de Especialização de Engenharia de Segurança do Trabalho da Faculdade Ateneu (FATE), reconheço que ser componente da equipe e um(a) do(a)s titulares do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), Adequação de uma máquina de corte semiautomática de viés a Norma Regulamentadora 12, desenvolvido junto a supracitada instituição, sob a orientação do professor orientador Rogério Nogueira Gurgel.

Por meio deste instrumento, autorizo a publicação do TCC no site ou revista institucional da FATE, sem que nada seja reclamado por mim a título de direitos autorais e conexos.

Fortaleza, 02 de março de 2020.

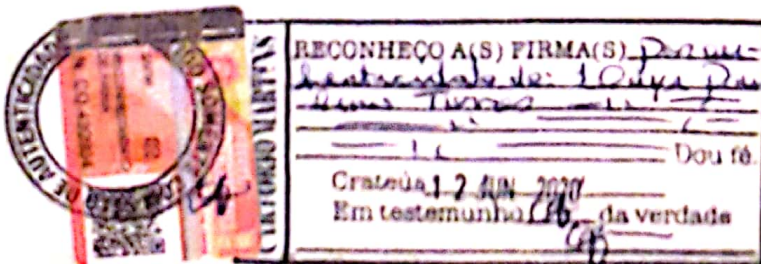
Assinatura do (a) componente da equipe

Lays Paulino Torres

Eduardo Araújo de Araujo

CARTÓRIO
MARTINS

8º Tab
AGUIAR



CARTÓRIO MARTINS
Diana Soares Silva
Escritório Acervo
Crateús - Ceará

Ficha catalográfica da obra elaborada pelo autor através do programa de geração automática da Biblioteca da UniAteneu.

Aragão de Arruda, Eduardo.

ADEQUAÇÃO DE UMA MÁQUINA DE CORTE SEMIAUTOMÁTICA DE VIÉS À NORMA REGULAMENTADORA 12: / Eduardo Aragão de Arruda, Lays Paulino Torres. - 2020
24 f.

Trabalho de Conclusão de Curso de (Pós-Graduação) - Centro Universitário Ateneu. Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho. Fortaleza, 2020.

Orientação: Rogério Nogueira Gurgel.

1. Adequação. 2. Norma regulamentadora 12. 3. Risco. I. Paulino Torres, Lays. II. Nogueira Gurgel, Rogério. III. Título.
