

RISCOS DO PROCESSO DE USINAGEM NA PRODUÇÃO DE CARRETAS: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS

Caio Ramos de Menezes (Universidade Federal do Ceará - UFC) E-mail: caiomenezes470@gmail.com

Renata Mendes Luna (Universidade Federal do Ceará - UFC) E-mail: renata.luna@ufc.br

Resumo: O monitoramento dos riscos em uma empresa é essencial para o êxito em um ambiente de cada vez mais concorrência. A finalidade desse trabalho foi identificar e indicar medidas de controle para riscos presentes em um setor de usinagem da produção de carretas em uma empresa de máquinas agrícolas da cidade de Fortaleza, Ceará, a fim de promover uma melhoria no ambiente de trabalho. Todos os levantamentos de dados foram feitos junto a empresa, no próprio setor analisado. Após obtenção de todos os dados referentes aos processos de trabalho na produção do setor de usinagem, observou-se que a identificação dos riscos e a adoção de medidas de controle são fundamentais para controlar e evitar sinistros de âmbito trabalhista no setor.

Palavras-chave: Riscos, usinagem, carretas.

RISKS OF THE MACHINING PROCESS IN THE PRODUCTION OF CARTS: A CASE STUDY IN A AGRICULTURAL MACHINERY INDUSTRY

Abstract: Monitoring risks in a company is essential for success in an increasingly competitive environment. The purpose of this article was to identify and indicate control measures for risks present in a machining sector of the production of carts in an agricultural machinery company in the city of Fortaleza, Ceara, in order to promote an improvement in the work environment. All data surveys were carried out with the company, in the sector analyzed. After obtaining all the data referring to the work processes in the machining sector's production, it was observed that the identification of risks and the adoption of control measures are fundamental to control and avoid accidents in the labor sector.

Keywords: Risks, machining, carts.

1. Introdução

Segundo Sanders (1993), risco é a probabilidade de algo acontecer em determinado evento ou local potencialmente perigoso, gerando consequências aos envolvidos. De modo a minimizar ou eliminar os riscos no ambiente de trabalho, para que não venha a ocorrer acidentes, devem ser realizados estudos e análises dos processos de trabalho existentes na empresa, a fim de identificá-los em cada uma das suas etapas, podendo esta aferição ser de forma quantitativa e/ou qualitativa.

No Brasil ocorrem cerca de 700 mil acidentes em serviço durante um ano, e entre os anos de 2014 e 2018 foram registrados 1,8 milhão de afastamentos decorrentes de acidentes de trabalho e 6,2 mil óbitos. Segundo o Observatório Digital de Segurança e Saúde do Trabalho (2018), o estado do Ceará, no ano de 2018, contabilizou 12,5 mil acidentes de trabalho com uma média de 34 casos por dia, além de 58 óbitos. (PREVIDÊNCIA SOCIAL BRASILEIRA, 2019)

Conforme o Observatório Digital de Segurança e Saúde do Trabalho (2019), durante o

período de 2012 e 2018 no Brasil, os maquinários e os equipamentos foram os principais responsáveis pelos acidentes de trabalho, tendo 15,19% dos acidentes trabalhistas no período, resultado em 25 mil casos de amputações em trabalhadores.

Segurança do trabalho pode ser entendida como o conjunto de medidas adotadas visando minimizar os acidentes de trabalho, as doenças ocupacionais, bem como para proteger a integridade e a capacidade de trabalho do colaborador. (PINHEIRO,2012). Pode-se afirmar ainda que os investimentos em segurança podem resultar no aumento da motivação para o trabalho, na melhoria da produtividade e na minimização de perdas.

Segundo Pinheiro (2012), a segurança do trabalho possui como principal finalidade promover a melhoria da qualidade de vida no âmbito de trabalho, através de aplicação de conhecimentos de engenharia de segurança e de medicina do trabalho, a fim de evitar adoecimentos ou a morte no ambiente. Os principais objetivos da segurança do trabalho são:

- Eliminar as condições inseguras de trabalho;
- Preparar e conscientizar o trabalhador sobre a prevenção de acidentes de trabalho;
- Estabelecer melhores condições físicas e psíquicas no trabalho;
- Cumprir a Legislação e outros requisitos legais.

Desta forma, a análise do ambiente e do desenvolvimento das atividades são medidas necessárias para minimizar e controlar os riscos, especialmente, para àqueles que fazem uso de máquinas e/ou equipamentos, como nos processos de usinagem.

Segundo Santos (2006) usinagem é definida como a “[...] operação que, ao conferir à peça a forma, as dimensões, o acabamento, ou ainda a combinação qualquer destes itens, produz cavacos”. Os cavacos são porções de material da peça, de forma geométrica irregular, que são retirados pela ferramenta durante a operação de usinagem.

A usinagem é utilizada para diversas funcionalidades, essa variabilidade que o processo permite deve-se à liberdade do profissional para expor sua criatividade à peça. Porém, é extremamente necessário seguir as normas técnicas vigentes no processo de fabricação e as normas de segurança da saúde e integridade física do profissional.

Alguns dos maquinários mais utilizados na usinagem, são o torno mecânico e a fresadora. O torno mecânico, é empregado principalmente quando se deseja trabalhar na fabricação de peças circulares, para tanto, realiza-se a rotação, a qual vai sendo desbastada por meio de uma ferramenta estática; já na fresadora, o processo é realizado de forma contrária, nesse caso a ferramenta é imposta a uma rotação enquanto a peça permanece estática. Essas duas máquinas permitem rotações em torno de 1600 RPM, ou seja, existe um risco potencial grande da ocorrência do acidente, podendo provocar lesões, amputações de membros ou até levar ao óbito.

Esses dois equipamentos também são utilizados na usinagem de carretas. As carretas são equipamentos logísticos articulados usados no transporte rodoviário de cargas. Não possuem força motriz própria, por isso são conectados ao cavalo mecânico, que é composto por uma cabine com motor e rodas de tração. Portanto, existem diversos tipos de carretas para vários tipos de produtos a serem transportados.

Desta forma, o presente artigo objetiva identificar e analisar os riscos e indicar medidas de controle no setor de usinagem na produção de carretas em uma empresa industrial de

implementos agrícolas situada em Fortaleza, Ceará com mais de 40 anos de existência dentro do seu setor. A empresa projeta, fabrica e vende diversos modelos de reboques agrícolas, máquinas de preparo de solo, colheira e seleção de frutas. Atualmente possui 23 funcionários nos setores de produção, sendo 7 no setor de usinagem.

2. Metodologia

Este estudo de caso segue uma abordagem qualitativa, com uma base estabelecida por meio de pesquisa aplicada no setor de usinagem, e descritiva, evidenciando as aplicações da teoria apresentada anteriormente. Os dados necessários para o desenvolvimento deste trabalho foram adquiridos junto aos colaboradores da empresa envolvidos na produção das carretas.

3. Resultados e Discussões

As carretas por serem um produto complexo exigem que diversos requisitos sejam contemplados em sua produção. Na empresa analisada, a produção dos modelos de carreta, englobam cinco etapas dos setores produtivos, os quais, cada um, é responsável por determinada atividade, como pode ser observado na Tabela 1. Neste estudo, o foco foi na análise do setor de usinagem que é essencial ao processo produtivo.

Tabela 1 – Números de colaboradores por setor na produção de dois modelos de carreta

| Setor | Número de colaboradores |
|--------------------|-------------------------|
| Corte e estamparia | 5 |
| Usinagem | 6 |
| Forjaria | 3 |
| Pintura | 4 |
| Solda | 5 |

Fonte: Autoria Própria

O setor de usinagem é responsável pela produção de algumas peças que compõem as carretas, essas peças se diferem em funcionalidade, geometria e resistência, ou seja, algumas necessitam de uma produção mais minuciosa e de uma precisão de que outras.

Os colaboradores dos setores seguem um cronograma de trabalho, em que a cada dia da semana trabalham na fabricação de peças diferentes, sempre seguindo as especificações do desenho técnico. A Tabela 2 exibe todas as peças que são fabricadas pelo setor de usinagem e que compõe partes da carreta, como o seu respectivo maquinário utilizado na fabricação.

Tabela 2 – Peças produzidas por carretas

| Peça | Quantidade | Maquinário |
|---------------------------|------------|----------------|
| Ponta de Eixo | 2 | Torno Mecânico |
| Corpos de eixos tubulares | 2 | Torno Mecânico |
| Suportes de fixação | 6 | Fresadora |
| Travas de engate | 4 | Fresadora |
| Eixo de engate | 1 | Torno Mecânico |
| Pinos de engate | 3 | Torno Mecânico |
| Êmbolo do freio | 2 | Torno Mecânico |

Fonte: Autoria Própria

O procedimento da usinagem das peças das carretas ocorre majoritariamente nos tornos e na fresadora, a empresa dispõe de 3 tornos mecânicos e 2 fresadoras permitindo trabalhos simultâneos.



Figura 1 – Torno mecânico utilizado no setor de produção



Figura 2 – Fresadora vertical utilizado no setor de produção

Além dos maquinários, é necessário a utilização de ferramentas de corte, fluidos de cortes, fluidos lubrificantes e ferramentas de manutenção para a fabricação das peças. Para estes equipamentos, a empresa não forneceu dados concretos sobre quantidades e quais são as ferramentas e materiais utilizados no processamento de cada peça. Porém, sabe-se que em todas elas são utilizados fluidos de cortes e ferramentas de corte no processo. Para haver um melhor controle sobre a produção das peças, foram listados os processos de trabalho, expostos na Tabela 3.

Tabela 3 – Processos realizados por peças

| Peça | Processos |
|---------------------------|----------------------------------|
| Ponta de Eixo | Desbaste e rosqueamento |
| Corpos de eixos tubulares | Desbaste e furação |
| Suportes de fixação | Desbaste e furação |
| Travas de engate | Desbaste, furação e rosqueamento |
| Eixo de engate | Desbaste, furação e rosqueamento |
| Pinos de engate | Desbaste |
| Êmbolo do freio | Desbaste e furação |

Fonte: Autoria Própria

Os tornos mecânicos e as fresadoras são equipamentos de risco devido a sua alta capacidade de rotação, apresentando diversos agentes de risco, ou seja, é de extrema

importância a ciência de alguns cuidados durante a sua utilização. A Tabela 4, lista as categorias de riscos, os agentes e o grau de risco de cada um.

Tabela 4 – Riscos na utilização do torno mecânico e fresadora

| Categoria | Agente | Grau de risco |
|------------------|--|----------------------|
| Físico | Ruído proveniente do torno/fresadora | Pequeno |
| Físico | Vibração proveniente do torno/fresadora | Pequeno |
| Químico | Superfície aquecida das peças metálicas | Grande |
| Químico | Contato com fluido de corte, fluido lubrificante e vapores | Grande |
| Ergonômico | Trabalho predominantemente em pé | Pequeno |
| Ergonômico | Transporte de peças pesadas | Grande |
| Ergonômico | Iluminação adequada | Grande |
| Ergonômico | Vícios posturais durante a operação | Médio |
| Acidente | Exposição ao arremesso de cavaco | Grande |
| Acidente | Cortes em arestas cortantes | Grande |
| Acidente | Arremesso de elementos rotativos | Grande |
| Acidente | Choque em componentes energizados | Grande |
| Acidente | Enroscamento em elementos rotativos | Grande |
| Acidente | Prensagem de membros, queda de objetos e quebra de ferramentas | Grande |

Fonte: Autoria Própria

Para cada risco apresentado na Tabela 4, existem medidas preventivas a serem adotadas, a fim de evitar consequências desastrosas para os trabalhadores e no âmbito do direito trabalhista. Como apresentado na introdução, é de alta relevância o conhecimento da NR-12 que trata de trabalho com máquinas, portanto, a Tabela 5 exibe cada medida a ser aplicada de modo a melhorar o ambiente de trabalho.

Tabela 5 – Riscos na utilização do torno mecânico e fresadora

| Categoria | Agente | Medidas Recomendadas |
|------------------|--|--|
| Físico | Ruído proveniente do torno/fresadora | Usar protetor auricular |
| Físico | Vibração proveniente do torno/fresadora | Utilizar EPIs e adoção de anéis absorventes de vibração nos punhos das ferramentas |
| Químico | Superfície aquecida das peças metálicas | Utilizar luvas de proteção para o manuseio da peça, porém não manusear o torno com luvas, adoção de treinamentos de capacitação para utilizar o maquinário e de primeiros socorros |
| Químico | Contato com fluido de corte, fluido lubrificante e vapores | Utilizar EPIs e treinamento sobre riscos de absorção cutânea |
| Ergonômico | Trabalho predominantemente em pé | Alternar postura em pé e sentada e utilizar um apoio de pé |
| Ergonômico | Transporte de peças pesadas | Usar carrinho e solicitar ajuda quando possível |

| | | |
|------------|--|--|
| Ergonômico | Iluminação adequada | Ajustes na iluminação no ambiente de trabalho e possuir conhecimento sobre a NR-12 |
| Ergonômico | Vícios posturais durante a operação | Manter postura correta, orientação sobre DORT, adoção de treinamentos de capacitação para utilizar o maquinário e possuir conhecimento sobre a NR-12 |
| Acidente | Exposição ao arremesso de cavaco | Usar óculos, avental de proteção, adoção de treinamentos de capacitação para utilizar o maquinário e conhecimento sobre a NR-12 |
| Acidente | Cortes em arestas cortantes | Usar EPIs, orientação sobre DORT, não utilizar o torno sozinho na sala, adoção de treinamentos de capacitação para utilizar o maquinário e de primeiros socorros, além de possuir conhecimento sobre a NR-12 |
| Acidente | Arremesso de elementos rotativos | Usar EPIs, orientação sobre DORT, não utilizar o torno sozinho na sala e adoção de proteções auxiliares nos maquinários |
| Acidente | Choque em componentes energizados | Usar EPIs e instalação de um fecho nos painéis que possibilita sua abertura apenas com o uso de uma chave específica |
| Acidente | Enroscamento em elementos rotativos | Usar cabelo comprido completamente preso, não usar mangas longas nem luvas e adoção de treinamentos de capacitação para utilizar o maquinário |
| Acidente | Prensagem de membros, queda de objetos e quebra de ferramentas | Usar EPIs e sensoamento adequado na máquina para informar o fim de curso |

Fonte: Autoria Própria

No que diz respeito a NR-12, as medidas preventivas de segurança e higiene do trabalho a serem adotadas pela empresas devem ser em relação à instalação, operação e manutenção de máquinas e equipamentos, visando evitar os acidentes do trabalho. Para isto é importante verificar, especialmente, o arranjo físico no ambiente e as instalações; os dispositivos elétricos; os dispositivos de partida, acionamento e parada e os sistemas de segurança.

4. Conclusão

Com a ideia da melhoria constante e progressiva na qualidade do ambiente onde são realizadas as atividades, a segurança do trabalho propõe uma melhor análise dos processos existentes e da área onde são realizados. Portanto, o trabalho objetivou a identificação dos riscos e indicação de medidas de controle a serem adotadas na empresa, afim de evitar qualquer sinistro no setor de usinagem para a produção de carretas.

A usinagem exhibe diversos riscos ao operador, visto que a maioria dos acidentes letais ocorrem nesse setor, conforme dados já apresentados. Além disso, foi analisado que 71% dos riscos apontados apresentam o grau de risco como grave e que 50% das medidas recomendadas sugerem a utilização dos EPI's na operação dos maquinários, evidenciando a importância do uso e do monitoramento da utilização, para se evitar consequências danosas ao operador. Para o setor explicitado, é de extrema importância tomar devidos cuidados durante os processos, além de conhecer e aplicar o disposto na NR-12.

Sugere-se à empresa, a adoção de todas as medidas explicitadas na Tabela 5, minimizando cada risco apresentando. Além de implantar, todos os requisitos estabelecidos nas Normas Regulamentadoras, para isso, se faz necessário treinamentos sobre segurança de trabalho e de primeiros socorros, uma melhoria na sinalização do ambiente, além de fiscalização eficiente sobre os processos de trabalho e a utilização dos EPI's.

Referências

- COUTO, Hudson de Araújo.** In Ergonomia Aplicada ao Trabalho - A máquina humana. Volume I, 1998.
- NR-12 – SEGURANÇA NO TRABALHO** - Guia Trabalhista. Disponível em: Acesso em: 19/10/2020.
- PINHEIRO, Cleber de Souza.** Introdução a Segurança do Trabalho. Volume único, 2012.
- SANDERS, Mark S.; MCCORMICK, E. J.** *Human error, accidents, and safety. Human factors in engineering and design.* Berkshire, UK: McGraw Hill, 1993.
- COSTA, E. S.; SANTOS, Denis Júnior.** Processos de usinagem. Apostila do curso de Eletromecânica do CEFET-MG unidade de Divinópolis, 2006.