

## INVESTIGAÇÃO E PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS ERGONÔMICAS EM UM POSTO DE MONTAGEM EM UMA FÁBRICA DE MANUFATURA DISCRETA

MARIANA DA SILVA LEANDRO<sup>1</sup>; FLAVIA FETTER GOMES<sup>2</sup>; TATIANE LANDUCI DA SILVA<sup>3</sup>; BÁRBARA MENDES DA SILVA FERREIRA<sup>4</sup>; RAPHAEL PEREIRA DA SILVA<sup>5</sup>; LUÍS ANTÔNIO DOS SANTOS FRANZ<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [marianasilva.l@hotmail.com](mailto:marianasilva.l@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [fetterflavia@gmail.com](mailto:fetterflavia@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [tatylanduci13@gmail.com](mailto:tatylanduci13@gmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [barbaramendes.ep@gmail.com](mailto:barbaramendes.ep@gmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – [eng.rapha@gmail.com](mailto:eng.rapha@gmail.com)

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – [luisfranz@gmail.com](mailto:luisfranz@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

A ergonomia além de estudar a relação homem-máquina e a segurança desta interação, consiste em um recurso potente de melhorias tanto para a garantia do conforto dos trabalhadores como para o desempenho dos processos. Nos últimos anos, o design ergonômico do local de trabalho tornou-se uma questão importante em muitas empresas. A consideração e implementação de práticas ergonômicas podem geralmente ser consideradas como um meio de preservar e aumentar a força de trabalho de uma empresa e, com isso, sua competitividade (DUFFY; SALVENDY, 1999).

Segundo CHAIB (2005), as questões acerca da saúde e segurança do trabalho têm sido discutidas, a fim de certificar que não haja, em ambientes laborais e nos processos produtivos, a existência de ações que condenem os trabalhadores a sofrerem danos à sua saúde, muitas vezes irreversíveis, ou acidentes que possam gerar lesões que os incapacitem a permanecer no exercício de suas atividades. O autor destaca ainda que o mercado passou a exigir que os produtos e serviços trouxessem consigo o comprometimento das empresas em atender aos padrões das normas internacionais de qualidade, proteção à integridade física e saúde de seus colaboradores.

As indústrias de manufatura discreta, como é o caso da empresa sob estudo, utilizam com frequência o trabalho manual intensivo e repetitivo. Essas atividades que envolvem movimentos repetitivos, com considerável nível de estresse ou com posturas desconfortáveis por longos períodos, são percebidas no setor de montagem e podem estar correlacionadas a Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) (CECCHINI *et al.*, 2010; CHESHMEHGAZ *et al.*, 2012).

As DORT's podem gerar custos adicionais elevados para empresa, devido à ausência de força de trabalho, seguro médico e reabilitação. Por isso, medidas ergonômicas preventivas são importantes, por contribuírem com a redução de despesas e aumento de receita (GUIMARÃES; RIBEIRO; RENNEN, 2012). Dentre essas medidas encontra-se a Análise Ergonômica do Trabalho que pode ser introduzida com o auxílio do método RULA (*Rapid Entire Body Assessment*), o qual foi desenvolvido para investigar a exposição individual de trabalhadores a fatores de risco associados a distúrbios do membro superior relacionados ao trabalho (MCATAMNEY; CORLETT, 1993).

Considerando-se o exposto, o presente estudo tem por objetivo investigar os principais desafios ergonômicos em um posto de montagem de rodas de uma

fábrica de manufatura discreta. Este propósito é complementado pela aplicação de técnicas de análise de posturas e proposição de melhorias com vistas ao aperfeiçoamento do local estudado.

## 2. METODOLOGIA

Esta pesquisa classifica-se como qualitativa de natureza descritiva, por proporcionar uma exposição maior das características do tema (GIL, 2008; CRESWELL, 2007), desenvolvida a partir de um estudo de caso (YIN, 2001) do setor de montagem de rodas de uma fábrica de manufatura discreta.

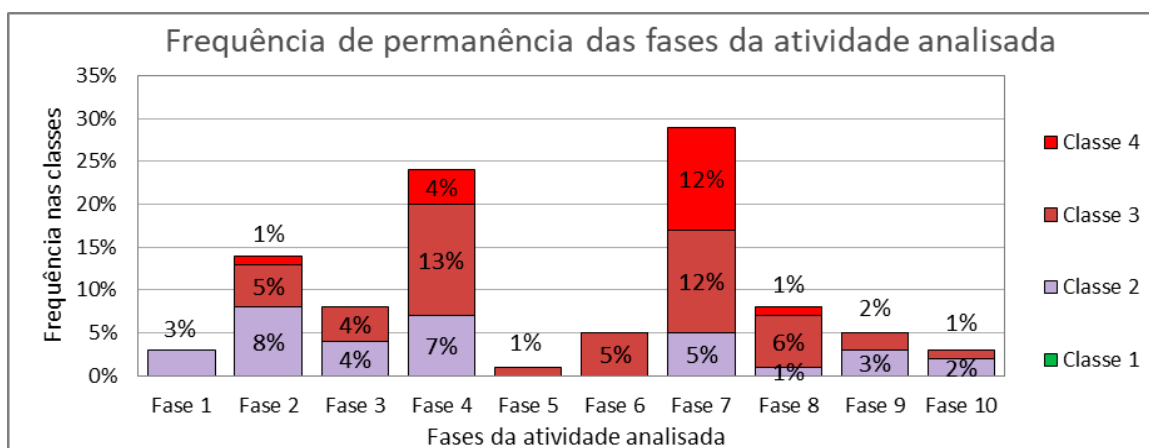
A coleta de dados foi por meio de conversações com o operador e fotos dos processos realizados pelo mesmo, tiradas durante as visitas à fábrica. Selecionou-se cem fotos de forma a abranger todas as rodas e fases da montagem, e analisou-se por meio das tabelas RULA.

Para análise mediu-se as rodas, que possuem mais de 2kg e dividiu-se os processos de montagem em dez fases, sendo elas: Fase um - furar o aro com a furadeira elétrica; Fase dois - encaixar o rolamento no cubo na prensa hidráulica; Fase três - encaixe dos raios nos furos do aro; Fase quatro - apertar os parafusos com a parafusadeira; Fase cinco - desempenar a roda; Fase seis - enrolar a fita de borracha na roda; Fase sete - encaixe do pneu no aro; Fase oito - encaixe da câmara de ar no pneu; Fase nove - aplicar a vacina selante no pneu; e, Fase dez - encher o pneu.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em visitas realizadas à fábrica observou-se que durante a montagem das rodas o operador trabalha em pé e mantém, na maior parte do tempo, o pescoço curvado para frente e o peso corporal distribuído de forma desigual sobre os pés, visto que apenas um dos pés está totalmente apoiado no solo. Esse hábito do operador, provavelmente, deve-se ao fato dele não ter assento para descanso, conforme estabelece a NR 17.3.5 para atividades realizadas de pé. Por isso, considera-se importante acrescentar um banco no posto de trabalho, visto que o mesmo proporcionará maior mobilidade e alternância entre os grupos musculares, não sobrecarregando somente um deles.

Além disso, na fase 4 onde o operador aperta os parafusos que fixam o aro, percebeu-se que ele realizava a atividade carregando em uma das mãos a parafusadeira de 1,744kg e na outra mão uma roda que pesava mais de 4kg. Justamente esta fase foi considerada crítica pelo resultado da análise RULA, por estar substancialmente na classe 3 e 4 (Figura 1), que determinam a investigação imediata no posto de trabalho.



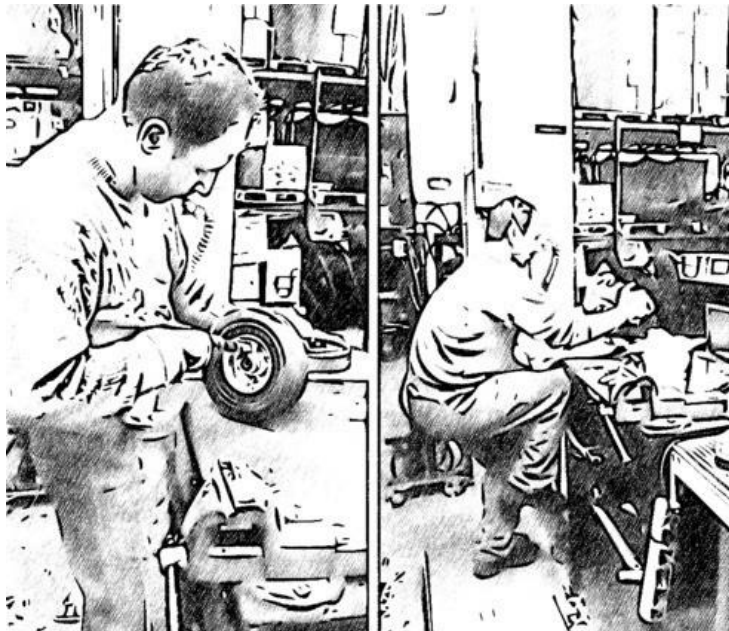
**Figura 1** – Frequência de permanência das fases da atividade analisada.

Fonte: Autores (2018).

Propõe-se para a correção desse problema que seja adquirido um braço mecânico que sustente a ferramenta, a fim de minimizar o esforço realizado pelo operador no momento de utilização do equipamento e prevenir dores e lesões osteomusculares.

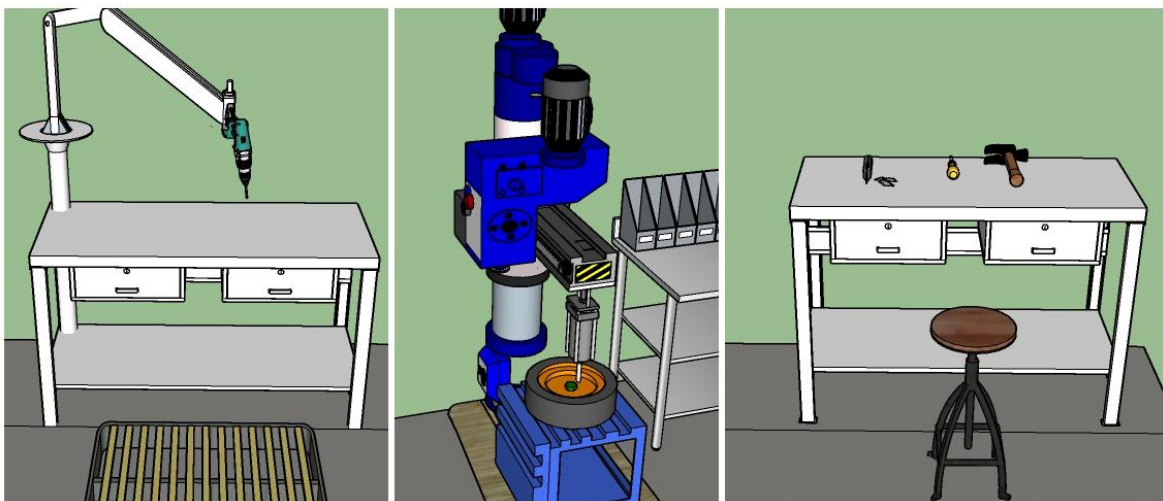
Outra atividade presente nas classes 3 e 4 da análise RULA que havia chamado atenção durante as observações *in loco*, foi a de encaixe do pneu no aro – fase 7. Considerando-se que esta fase exige muita força, de forma que o operador muitas vezes tente utilizar o peso de todo o corpo para realizar a operação. Essa fase pode ser melhorada com a compra de uma máquina montadora de pneus, caso a montadora que a empresa já possui e utiliza na produção de outras rodas, não seja compatível com as rodas estudadas.

Na Figura 2 estão destacadas as fases 4 e 7 que foram destacadas como passíveis de investigações para futuras melhorias no resultado da análise RULA e na Figura 3 apresentam-se as melhorias propostas para a otimização do posto de montagem de rodas.



**Figura 2** – Fase 4 e fase 7.

Fonte: Autor (2018).



**Figura 3** – Melhorias propostas para o posto de montagem de rodas.

Fonte: Autor (2018).

## 4. CONCLUSÕES

Neste estudo chegou-se à conclusão de que muitos dos problemas encontrados têm como origem a falta de padronização do processo de montagem. O operador faz seu trabalho sem um padrão de seus movimentos, muito devido à dificuldade de adequação da função a estrutura disponível, como no caso da fase sete, que a cada roda é feita de uma forma diferente, buscando-se o melhor jeito e maior força. Esse tipo de prática faz com que o trabalhador possa vir a comprometer sua saúde em longo prazo, adotando posturas que prejudicam seu corpo.

Em concordância com LUZ (2017) considera-se ser de fundamental importância as IES (Instituições de Ensino Superior) contribuírem com as empresas utilizando-se da pesquisa como ferramenta para assessoria e consultoria técnica. Por isso buscou-se melhorias que contribuíssem para o aperfeiçoamento dos processos de forma a obter operações mais adequadas ao trabalhador e garantisse eficiência na produção.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CECCHINI, M. et al. The risk of musculoskeletal disorders for workers due to repetitive movements during tomato harvesting. **Journal of Agricultural Safety and Health**, v. 16, n. 2, p. 87 – 98, 2010.
- CHAIB, E. B. D. **Proposta para implementação de sistema de gestão integrada de meio ambiente, saúde e segurança do trabalho em empresas de pequeno e médio porte: Um estudo de caso da indústria metal-mecânica**. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciência em Planejamento Energético) – Programa de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- CHESHMEHGAZ et al. Accumulated risk of body postures in assembly line balancing problem and modeling through a multi-criteria fuzzy-genetic algorithm. **Computers & Industrial Engineering**, v. 63, p. 503 – 512, 2012.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2.ed. Trad.: Luciana de Oliveira da Rocha. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- DUFFY, V.G; SALVENDY, G. The impact of organizational ergonomics on work effectiveness: with special reference to concurrent engineering in manufacturing industries. **Ergonomic**, v. 42, n. 4, p. 614-637, 1999.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GUIMARÃES, L.B.M.; RIBEIRO, J.L.D.; RENNER, J.S. Cost-benefit analysis of a socio-technical intervention in a Brazilian footwear company. **Applied Ergonomics**, v. 43, p. 948-957, 2012.
- LUZ, A. S.; BRIZOLLA, F.; GARCIA, C. A. X. A contribuição da universidade pública para o desenvolvimento da sociedade brasileira: O caso da Universidade Multicampi na região do Pampa Gaúcho. **Jornal de Políticas Educacionais**, v. 11, n. 11, 2017.
- MCATAMNEY, L.; CORLETT, E. N. The identification and investigation of work related upper limb disorders Institute for Occupational Ergonomics. **Applied Ergonomics**, v. 24, n. 2, p. 91 – 99, 1993.
- YIN, R.K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. Trad. Daniel Grassi. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.