

Análise ergonômica do trabalho de operadores de máquinas agrícolas, utilizando método RULA

Mateus Ederli (Universidade Tecnológica do Paraná) mat3us_123@hotmail.com

André Luis da Silva (Universidade Tecnológica do Paraná) andreis@utfpr.edu.br

Bruno Samways dos Santos (Universidade Tecnológica do Paraná) bruno.samways@gmail.com

Resumo:

O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise ergonômica dos operadores de máquinas agrícolas durante a tarefa de preparo do solo. Além disso, foi verificado se as máquinas (tratores, pulverizador e colheitadeira) como posto de trabalho atendem as necessidades antropométricas dos trabalhadores. Foram realizadas visitas in loco afim de se observar as condições de trabalho dos operadores, obter registros fotográficos, medição dos trabalhadores e dos postos de trabalho e visualizar postura e movimentos do trabalhador durante a realização da tarefa de preparo do solo. A partir dos dados coletados o método RULA foi a metodologia escolhida para a realização da análise de postura. Após as análises, foi verificado que as máquinas não estavam atendendo totalmente as necessidades antropométricas dos operadores e a análise da tarefa de preparo do solo foi verificado que é necessária introduzir algumas mudanças e uma investigação maior, afim de evitar problemas no futuro. Foram encontradas algumas medidas básicas para a correção do posto de trabalho, como regulagens da altura do banco e encosto, além de adaptações como o acoplamento de uma câmera traseira afim de conter a necessidade de torção de pescoço e tronco, além claro de um item já disponível nas máquinas que seria a maior utilização dos espelhos retrovisores. Outra mudança que pode ser introduzida são caminhadas e/ou alongamentos que diminuiriam o desconforto causado pelas grandes jornadas de trabalho na posição sentada.

Palavras chave: Ergonomia, Análise ergonômica, Máquina agrícola.

Ergonomic analysis of the work of agricultural machine operators, using the RULA method

Abstract

The objective of this work was to perform an ergonomic analysis of the agricultural machine operators during the soil preparation task. In addition, it was verified whether the machines (tractors, sprayer and combine harvester) as a workstation meet the anthropometric needs of the workers. On-site visits were carried out in order to observe the working conditions of the operators, to obtain photographic records, to measure the workers and the workstations, and to visualize the workers posture and movements during the soil preparation task. From the data collected, the RULA method was the methodology chosen for performing the posture analysis. After the analysis, it was verified that the machines were not fully meeting the anthropometric needs of the operators and the analysis of the soil preparation task, it was verified that it is necessary to introduce some changes and a bigger investigation, in order to avoid problems in the future. Some basic measures were found to correct the work position, such as seat height and backrest adjustments, as well as adaptations such as the coupling of a rear camera to close the need for neck and trunk twisting, as well as an item already available on the machines that would be the

greatest use of the rear-view mirrors. Another change that can be introduced is walks and / or stretches that would lessen the discomfort caused by the great working hours in the sitting position.

Key-words: Ergonomics, Ergonomic analysis, Farm machine.

1. Introdução

A intensificação do uso de máquinas agrícolas começou, no Brasil, a partir da década de 60, fruto do processo de modernização da agricultura. Entre essas máquinas, destaca-se o trator agrícola, que é considerado por alguns autores como sendo a base ou eixo da mecanização agrícola moderna (SCHLOSSER, 1998).

Segundo Márquez (1990) o uso de máquinas agrícolas reduziu a carga física à qual o trabalhador estava submetido. Entretanto, os operadores de máquinas agrícolas continuam expostos a uma determinada carga física e também mental, pois a operação de um trator exige o controle simultâneo de diversas variáveis referentes ao trabalho.

De acordo com Barbosa (2008) no desempenho de suas funções, os trabalhadores realizam um conjunto de atividades que exigem esforços, longas horas de trabalho na posição assentada, movimentos repetitivos em máquinas não adequadas. Com isso, há o risco de fadiga e o desconforto físico do trabalho aumentar, comprometendo sua saúde biológico-fisiológica.

A atividade do operador de máquina agrícola quase sempre é muito fadigante, com jornadas de trabalho longa duração, para minimizar as consequências prejudiciais da atividade, o posto de trabalho deve ter condições mínimas para execução do trabalho para que não ocorra riscos a sua saúde também acidentes. (ROSSI, SANTOS e SILVA, 2011).

A operação de tratores agrícolas se trata de uma atividade que abrange, basicamente, dois fatores: o homem (operador) e a máquina (trator). Estes dois fatores interagem entre si, formando o sistema homem-máquina, apresentando uma carga física de trabalho que expõe o trabalhador à possibilidade do aparecimento, em curto e ou longo prazo, de distúrbios posturais (risco ergonômico) (BARBOSA, 2008).

Projetos inadequados de máquinas, assentos ou disposição dos comandos, além da tarefa a ser executada acaba deixando o trabalhador com a postura inadequada mantendo-se por um longo período de tempo, podendo provocar dores no conjunto de músculos solicitados na conservação dessas posturas (IIDA, 2005).

Portanto, a atividade em uma máquina agrícola pode ocasionar problemas ergonômicos nos operadores pelo fato de ser uma atividade de longas horas de trabalho na posição assentada, movimentos repetitivos, posturas inadequadas, além das máquinas que podem não atender as necessidades antropométricas de seus operadores.

O presente trabalho teve como objetivo realizar a análise ergonômica do posto de trabalho de um operador de máquina agrícola em uma Fazenda no Oeste do Estado de São Paulo, na tarefa de preparo do solo através da aplicação do método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), analisando as posturas e esforços e a partir daí obtidos os níveis de ação, para verificar a possibilidade ou não de danos à saúde ergonômica do trabalhador. Além de verificar se as máquinas agrícolas de utilizadas para o preparo do solo, pulverização e colheita dos grãos estão de acordo com a antropometria de seus operadores.

As análise basearam-se no acompanhamento da rotina dos trabalhadores responsáveis pela operação das máquinas. Foi utilizado como ferramenta de trabalho, registros fotográficos, observação dos trabalhadores realizando as atividades, medição dos operadores e dos postos de trabalho afim de verificar se atendem a antropometria dos operadores.

2. Revisão bibliográfica

2.1 Ergonomia

A ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem (IIDA, 2005). Seguindo o pensamento da autora ela relata que o trabalho aqui tem uma acepção bastante ampla, abrangendo não apenas aqueles executados com máquinas e equipamentos, mas também toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o homem e uma atividade produtiva.

Segundo a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) ergonomia é a parte da ciência que cuida da relação dos colaboradores com seus ambientes de trabalho de forma a propiciar saúde e bem-estar aos funcionários, bem como equilibrar sua importância no sistema em que estão inseridos, sem comprometer seu desempenho laboral.

A ergonomia tem como objetivo analisar todos os fatores que venham a prejudicar no funcionamento do conjunto produtivo e procurar diminuir ou acabar os danos causados em relação ao trabalhador. Sendo assim, ela procura reduzir os acidentes, erros e estresse, proporcionando aos trabalhadores saúde, segurança e bem estar, no conjunto produtivo (IIDA e GUIMARÃES, 2016).

A ergonomia é regulamentada por uma norma específica, a Norma Regulamentadora 17 (NR17) que segundo seu item 17.1, visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. Estes parâmetros são estabelecidos com base em uma análise ergonômica do trabalho que define às condições ambientais, além de aspectos relacionados, ao mobiliário, aos equipamentos, a organização do trabalho, ao levantamento, transporte e descarga de materiais.

2.2 Posto de trabalho

Segundo Iida (2005), o posto de trabalho é uma combinação produtiva que envolve uma pessoa e os equipamentos que ela utiliza para realizar seu trabalho, bem como o ambiente que o compreende.

Segundo Grandjean (1983) devem-se ter os instrumentos de trabalho em um espaço que se possa ter seu uso com conforto, e não se devem ter movimentos secundários do tronco para alcançá-los, para evitar o risco de desencadear problemas nas costas e ombros.

No trabalho com máquinas agrícolas o trabalhador está sujeito a vibrações, ruídos, calor, monotonia, esforço físico, má postura. Porém, a situação mais adversa é na de preparação de solo onde é necessário controlar a direção e o trabalho que está sendo executado na parte traseira. Isto exige movimentos de torção da coluna vertebral, dos ombros e da cabeça, causando grande incidência de doenças degenerativas da coluna (IIDA, 2005).

Segundo Barbosa (2008), o trabalho com tratores agrícolas apresenta um conjunto de riscos ocupacionais com gravidade variáveis, como má postura durante a jornada de trabalho, incluindo o uso inadequado de comandos, o assento do operador, o próprio ambiente de trabalho (temperatura e luz), os ruídos e as vibrações.

O enfoque ergonômico tende a desenvolver postos de trabalho que reduzam as exigências biomecânicas, procurando colocar o operador em uma boa postura de trabalho, com os comandos dentro do alcance dos movimentos corporais e que ofereçam facilidade de percepção das informações (IIDA, 2005).

2.3 Antropometria

Segundo Iida (2005), antropometria pode-se ser definida como a disciplina que descreve as diferenças quantitativas das medidas do corpo humano, estudando as dimensões tomando como referência distintas estruturas anatômicas e serve como ferramenta para a ergonomia com objetivo de adaptar as máquinas, equipamentos e ferramentas que serão utilizadas e manuseadas pelo ser humano no ambiente de trabalho.

Segundo Rio e Pires (1999) definem antropometria como sendo o estudo das medidas do corpo humano, para ter como base como devem ser definidos os desenhos de postos de trabalho.

De acordo com Robin (1987) as medidas corporais de que trata a antropometria são usadas para definir a localização dos componentes do posto de operação, bem como consigam alcançar e acionar, com o mínimo esforço e de forma a manter uma postura corporal correta.

Segundo Omi (2012), seguem algumas recomendações ergonômicas relacionadas com Antropometria:

Regulagem de altura e regulagem de distância entre o corpo do trabalhador e o objeto de trabalho: Isto porque as pessoas têm estaturas diferentes, deve ser de altura regulável e deve haver suporte para os pés.

Conforto: A altura e a distância correta e adequada são aquelas em que o corpo fica com torque (tendência de giro) igual a zero, mais próximo possível da vertical.

Segundo Moraes (1983), quando as máquinas ou equipamentos se adaptam adequadamente ao trabalhador, os erros, os acidentes, o desconforto e a fadiga diminuem. O primeiro passo é obter as medidas antropométricas do operador, visando à adaptação, de forma a conseguir uma postura correta, uma posição mais favorável do corpo.

2.4 Método RULA

De acordo com Stand (2004), o RULA foi desenvolvido em 1993 pelos pesquisadores McAtammey e Corlett e sua utilização é recomendada em situações onde haja uma sobrecarga ou esforço repetitivo nos membros superiores. É um método de análise ergonômica que avalia a exposição de indivíduos a posturas, forças e atividades musculares.

Segundo Siqueira (2014) o método RULA permite obter uma avaliação da sobrecarga biomecânica dos membros superiores, pescoço, tronco e membros inferiores. O determinante de risco ergonômico nesse método é representado pelas posturas assumidas pelos trabalhadores na jornada de trabalho. A avaliação é feita partir de uma observação da atividade de trabalho pontuando as posturas, frequência e força. Após as análises serem realizadas é necessário propor ações de acordo com a pontuação obtida. Poderá decidir-se por uma investigação mais detalhada ou se é necessário mudanças no posto de trabalho.

Para obter a pontuação do Grupo A (pontuação do braço, antebraço, punho e giro do punho) e Grupo B (pescoço, o tronco e as pernas) devem ser somadas as pontuações. A partir das pontuações é gerado uma pontuação final que oscilará entre “um” e “sete”, sendo que quanto maior a pontuação, maior o risco (PAVANI, 2007).

Nível de ação	Pontuação	Intervenção
1	1 ou 2	A postura é aceitável se não for mantida ou repetida por longos períodos
2	3 ou 4	A postura é aceitável se não for mantida ou repetida por longos períodos
3	5 ou 6	É necessário investigar e mudar em breve
4	7	É necessário investigar e mudar imediatamente

Fonte: Pavani (2007)

Tabela 1 - Nível de intervenção para os resultados do método RULA

3. Metodologia

A presente pesquisa foi realizada em uma fazenda localizada no Oeste do Estado de São Paulo, com uma área de 150 alqueires, onde são produzidos lavouras de milho e soja. Na produção dos segmentos são utilizadas diversas máquinas agrícolas como Tratores para preparo do solo, pulverizadores para aplicação de defensivos agrícolas, colheitadeiras para a coleta dos grãos.

Foram realizadas visitas in loco afim de colher informações para o presente trabalho como: obtenção de um relatório fotográfico, visualizar os operadores em tarefa de trabalho, realizar as medidas dos operadores, realizar medidas nas máquinas agrícolas e a realização da aplicação do método RULA afim de verificar quais as reais condições ergonômicas os operadores estão expostos.

Estas atividades em máquinas agrícolas acabam sendo bastante desgastante para o trabalhador por ficarem na posição sentada por grandes períodos e também referente a postura, pelo fato do operador ter que manter atento para a direção, quanto ao bom funcionamento da parte traseira das máquinas principalmente quando está se realizando a preparação do solo.

3.1 Medidas antropométricas dos operadores e postos de trabalho

As medidas dos operadores e das máquinas foram coletadas utilizando-se de uma fita métrica comum, graduada em milímetros. A propriedade conta com 4 operadores do sexo masculino, responsáveis pela operação de 4 máquinas agrícolas.

Nas Figuras seguintes são ilustrados as máquinas, que são o posto de trabalho dos operadores.



Fonte: O Autor (2017)

Figura 1 - Pulverizador Uniport – Star 250 – Ano 2012



Fonte: O Autor (2017)

Figura 2 - Trator John Deere – 6110J – Ano 2013



Fonte: O Autor (2017)

Figura 3 - Colheitadeira New Holland – TC59 – Ano 2005

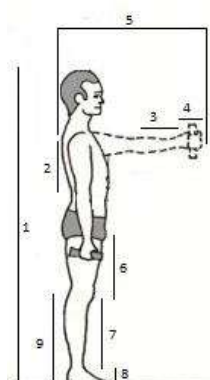


Fonte: O Autor (2017)

Figura 4 – Trator New Holland – T6.110 - 2012

Foram coletadas as principais medidas de utilização e que interferem na postura do operador, a distância do assento ao volante, distância do assento ao pedal, distância do assento à plataforma e da base do assento.

As medidas antropométricas coletadas dos operadores podem ser observadas na Figura 5. Foram estatura(1), o comprimento do braço(2), do antebraço(3), da mão(4), o alcance do braço, que corresponde ao conjunto braço/antebraço/mão(5), da coxa(6), da perna(7), do pé(8) e o conjunto perna/pé(9).



Fonte: Adaptado pelo autor (2017)

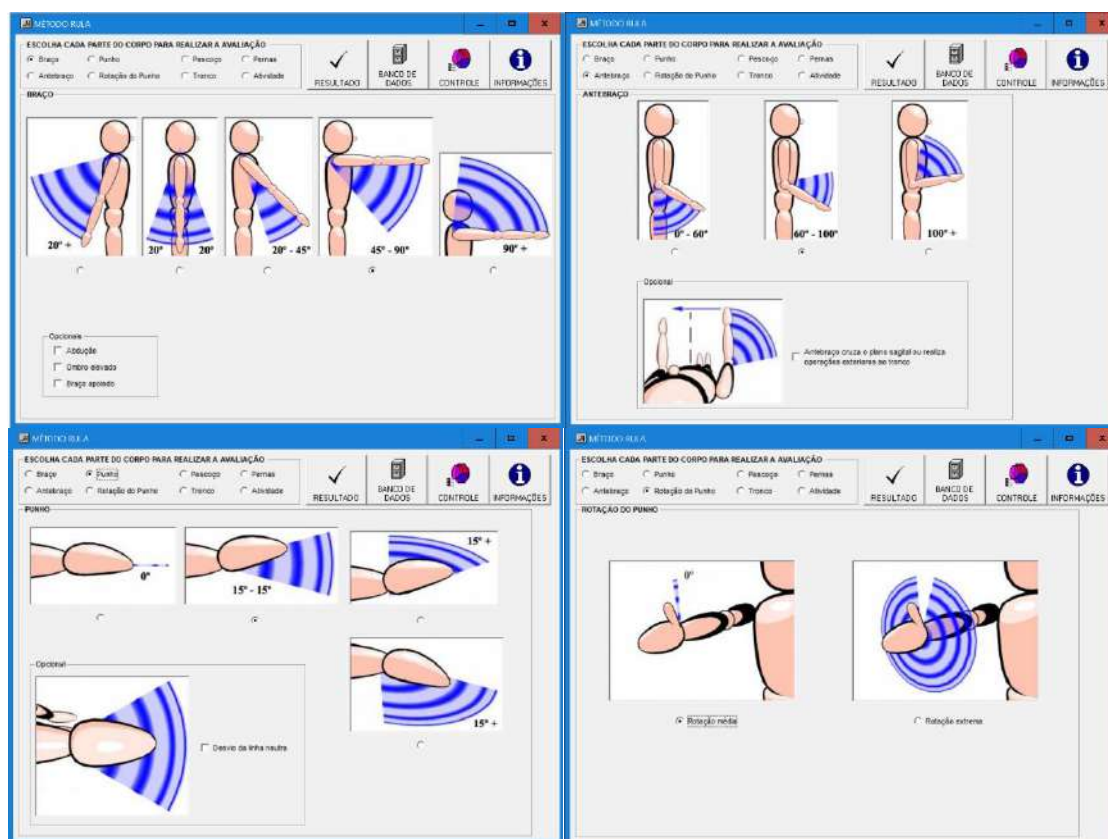
Figura 5 – Medidas dos operadores

3.2 Aplicação método RULA

A aplicação do Método RULA foi através da utilização do *Software* Ergolândia 6.0 desenvolvido pela empresa FBF Sistemas. As informações coletadas no posto de trabalho foram transferidas para o *Software* para cálculo da pontuação. A pontuação gerada define o grau de risco aos quais os trabalhadores estão expostos e quais atitudes devem ser tomadas para reduzir estes riscos.

A tarefa escolhida neste presente trabalho para a aplicação do método RULA foi a de preparação do solo. Onde a principal função do operador é de conduzir a máquina e de verificar o implemento(grade) acoplado, precisando direcionar em um controle o volante, e atentar-se não somente para o que ocorre à sua frente, mas necessita da observação constante do implemento na parte traseira, necessitando acionar algum comando, verificar se está no alinhamento correto e também observar se está em bom funcionamento. Destaca-se a escolha desta tarefa pelo fato de ser relatada pelos próprios operadores como a mais desgastante dentre todas as atividades realizadas na fazenda.

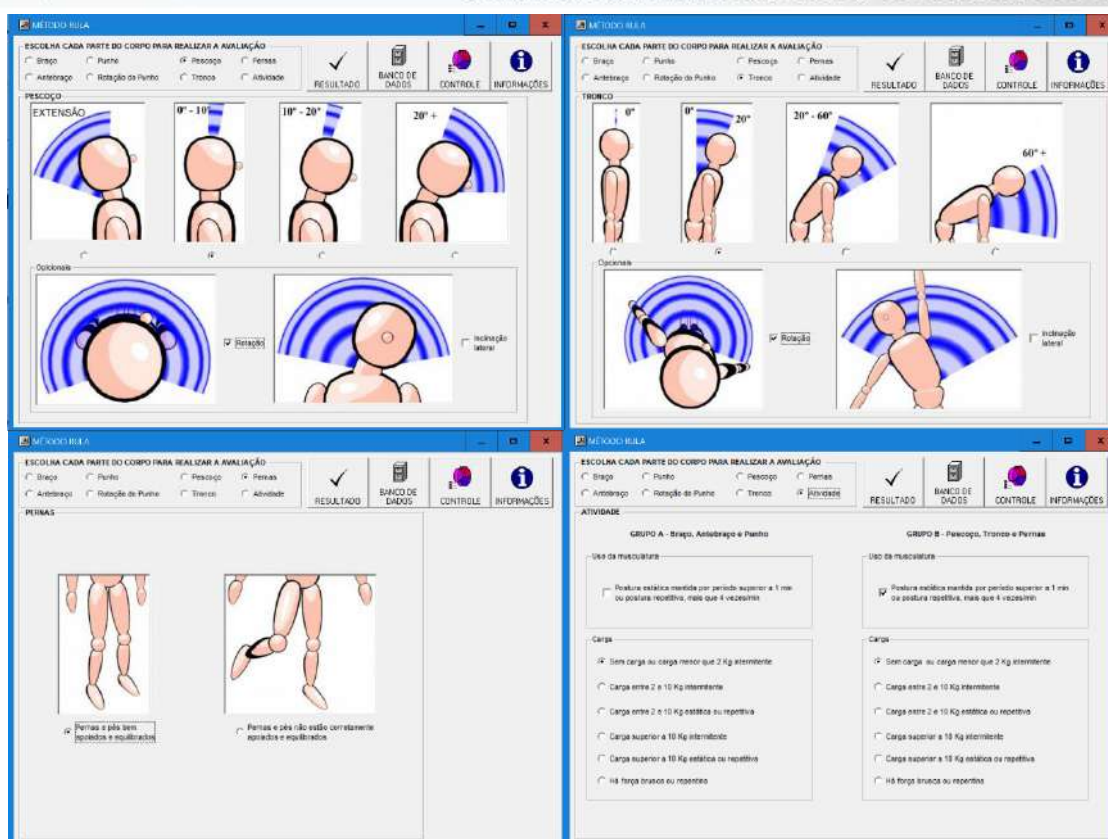
Conforme estabelece o método RULA, foram analisados separadamente dois grupos. O grupo A constituído pelos membros superiores (braços, antebraços e punhos), demonstrado na Figura 6.



Fonte: Software Ergolândia 6.0 (2017)

Figura 6 – Análise Grupo A

O grupo B, composto pelo tronco, pernas e pescoço, representado na Figura 7. A seguir, as pontuações parciais de cada grupo (A e B) foram modificadas de acordo com o tipo de atividade muscular desenvolvida e também relativamente à força muscular empregada na prática da atividade.



Fonte: Software Ergolândia 6.0 (2017)

Figura 7 – Análise Grupo B

4. Resultados e discussão

4.1 Antropometria dos operadores e posto de trabalho

Para averiguar se os postos de trabalho dos operadores das máquinas agrícolas atendem as necessidades antropométricas dos trabalhadores foi retirado as medidas dos mesmos. Foi realizado a medição das partes do corpo mais relevantes para a função.

Partes do Corpo	Operadores			
	A	B	C	D
Estatura	184	174	166	177
Comprimento braço	32	32	30	33
Comprimento antebraço	30	26	24	27
Comprimento mão	20	19	19	19
Comprimento braço, antebraço e mão	82	72	69	77
Comprimento coxas	49	50	47	50
Comprimento perna	43	40	40	42
Comprimento pé	10	9	8	9
Comprimento perna e pé	53	49	48	51

Todas partes do corpo estão em centímetros. Fonte: O Autor (2017)

Tabela 2 – Medidas antropométricas dos 4 operadores das máquinas agrícolas

Posteriormente foi realizado a medição de pontos dentro do posto de trabalho que estão na tabela a seguir.

Máquinas	Assento-Pedal	Assento-Plataforma	Base-Encosto	Encosto-volante
Pulverizador Uniport – Star 250	46	52	45	51
Colheitadeira New Holland – TC59	44	52	43	49
Trator John Deere – 6110J	43	55	44	50
Trator New Holland – T6.110	44	51	40	48

Todas as medidas estão em centímetros. Fonte: O Autor (2017)

Tabela 3 – Medidas das máquinas agrícolas

Portanto nessa relação homem-máquina, foi comparada medidas antropométricas dos operadores com as medidas feita das máquinas. A medida da distância do assento ao pedal foi comparada ao conjunto perna-pé, a medida do assento à plataforma comparada com a perna, a base do assento comparada à coxa e a distância do encosto do assento ao volante com o alcance do braço.

- Distância do assento ao pedal: Todas as máquinas apresentaram medidas da distância do assento ao pedal abaixo dos padrões dos operadores comparado ao conjunto perna-pé. Este fato contribui para um acesso mais fácil aos pedais, mas pode acabar ocasionando fadiga muscular precoce, devido ao encolhimento dos músculos da coxa. Estes problemas podem ser melhor mitigados através da regulagem correta para cada operador da altura do banco.

- Distância do assento à plataforma: Todas as máquinas apresentaram medidas da distância do assento a plataforma acima dos padrões dos operadores comparado a perna. Por este fato os operadores podem encontrar dificuldade para apoiar o pé durante a jornada de trabalho, podendo ocasionar prejuízo na disposição do operador, agravado pelos longos períodos de jornada de trabalho. Estes problemas podem ser melhor mitigados através da regulagem correta para cada operador da altura do banco.

- Base do assento: Todas as máquinas apresentaram medidas da base abaixo dos padrões dos operadores comparado a coxa, assim, acaba não proporcionando a melhor acomodação das coxa e não permite que o joelho se dobre perfeitamente. Vale o destaque que segundo ABNT (1999), o assento deve ter 45 cm de largura e 38 cm de profundidade, portanto, segundo a norma as máquinas do presente trabalho estão de acordo, mas não de acordo com a antropometria dos operadores.

- Distância do encosto do assento ao volante: Todas as máquinas apresentaram medidas da distância do encosto ao volante abaixo dos padrões dos operadores comparado ao alcance do braço. Este fato não é o ideal, pois o operador fica com uma curvatura nos braços o que pode levar a uma fadiga maior em sua jornada de trabalho. Estes problemas podem ser melhor mitigado através da regulagem correta para cada operador do encosto.

Vale o registro que as máquinas analisadas no presente trabalho são de anos de fabricação recentes, possuindo assim melhores condições e opções para adaptações para seus operadores. Mas, mesmo assim as máquinas não atingem em 100% as necessidades com a antropometria de cada um de seus operadores.

Conforme visto nas visitas e relatados pelos trabalhadores, eles não possuem uma máquina fixa para todos os dias de trabalho, o que acaba levando a cada nova jornada de trabalho estar em uma máquina diferente, assim, eles acabam não fazendo as regulagens necessárias de encosto e altura do banco para que as máquinas se adequem a antropometria de cada operador.

4.2 Aplicação método RULA

Com a aplicação do método RULA, primeiramente observando o operador realizar a tarefa de preparo do solo e após transferência dos dados verificados ao Software Ergolândia 6.0, pode-se realizar a análise ergonômica da tarefa, destacada na Figura 8.

Fonte: Software Ergolândia 6.0 (2017)

Figura 8 – Análise da tarefa pelo Software Ergolândia 6.0

Na Figura 9, destaca-se a pontuação final da ligação dos valores obtidos dos grupos A e B, gerada a pontuação 5 e o decorrente nível de ação 3, onde há orientações quanto a intervenções necessárias de uma investigação e a introdução de mudanças.

PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente

Fonte: Software Ergolândia 6.0 (2017)

Figura 9 – Resultado gerado pelo software Ergolândia

Na análise destaca-se que o tronco e pescoço não são mantidos ereto, pelo fato que nesta tarefa a máquina está sujeita há trepidações provocadas pelo percusso ser em condições ruim e a grade, há também rotação dos mesmos, resultantes do fato que a todo instante ter que observar se a parte traseira onde está acoplada a grade está alinhada e funcionando perfeitamente. Os braços estão sucessivamente em movimento, sendo necessário sempre flexionar ou estende-los. Por fim o trabalhador acaba permanecendo grandes períodos de tempo da jornada de trabalho na posição assentado, o que acaba levando a uma postura praticamente estática.

Medidas que podem ser adotadas para a mudança são como: utilização dos espelhos retrovisores para verificação da parte traseira; instalação de algum item que contenha a necessidade de torção de pescoço e tronco, como o acoplamento de uma câmera traseira na máquina para o operador visualizar a operação da grade e somente eventualmente olhar para trás.

Uma recomendação para minimização de desconfortos causados pelas grandes jornadas de trabalho na posição sentada, principalmente das pernas, seria a introdução de caminhadas e/ou alongamentos.

5. Conclusão

O intuito deste estudo foi o de realizar uma análise afim de identificar grau dos problemas apresentados na atividade de preparação do solo e identificar se o posto de trabalho está suprimindo as necessidades de antropometria de seus operadores. Foi indicado algumas mudanças simples em busca de melhorias, mas é necessário realizar uma investigação maior para solucionar todos os problemas. Sendo assim, o objetivo proposto foi alcançado, encontrados variações de antropometria dos operados em relação as máquinas, na análise RULA a pontuação 5 sendo nível de ação 3, ou seja, problemas que necessitam de correções em um futuro próximo, a fim de uma melhor qualidade na realização da atividade laboral.

De acordo com as medidas dos operadores e das máquinas utilizadas, ficou evidenciado que elas não atendem todas as necessidades antropométricas dos operadores, mas que pode ser melhor atendida partir de medidas simples como as regulagens de altura do banco e encosto individualmente para cada operador.

Já mediante as análises pelo método RULA na tarefa de preparação do solo, constatou-se que o operador está exposto a riscos ergonômicos devido a basicamente ao pescoço e tronco que acabam sofrendo torções durante a jornada de trabalho, sendo inadequado durante a realização de suas atividades. Também verificado que as atividades desenvolvidas são repetitivas e estáticas, ficando por longos períodos na posição sentado.

Algumas mudanças como utilização dos espelhos retrovisores, instalação de algum elemento para conter a necessidade da torção de pescoço e tronco para visualização da parte traseira da máquina. Além disso, para a minimização de desconfortos a inserção de alongamento e/ou caminhada para os operadores seria de grande benefício, já que os mesmos ficam expostos a grandes jornadas de trabalho na posição sentada.

A adaptação da máquina ao homem deve ser feita com base nas tarefas executadas, pois assim assegura-se a integridade física e a saúde dos trabalhadores.

Referências

ABERGO. Associação Brasileira De Ergonomia. O que é ergonomia? Disponível em: <http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>.



VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 05 a 07 de dezembro de 2018

BARBOSA, M.A.G. Avaliações biomecânicas, ergonômicas e fisiológicas em operadores de máquinas agrícolas. Dissertação em pós-graduação em engenharia agrícola da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. 2008.

BRASIL. Ministério do Trabalho. *Norma Regulamentadora – Nº 17* da Portaria GM Nº 3214 de 06/07/78.

FBF SISTEMAS.COM. *Software* Ergolândia 6.0. Disponível em (www.fbfsistemas.com/ergonomia.html).

GRANDJEAN, E. Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. 4º. ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.

IIDA, I. Ergonomia. Projeto e Produção. 2 ed. ver e ampl. Editora Blucher. São Paulo 2005.

IIDA, I; GUIMARÃES, L. B. M. Ergonomia: projeto e produção. 3. ed. rev. São Paulo, SP: Edgard. Blücher, 2016.

OMI, P. H. Análise ergonômica do posto de trabalho do operador de máquina injetora utilizando a metodologia RULA (Rapid Upper Limb Assessment). 2012, Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

MÁRQUEZ, L. Solo tractor'90. Madrid: Laboreo, 1990.

MORAES, A. Aplicação de dados antropométricos: dimensionamento da interface homem-máquina. 1983. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

PAVANI, A. R. Estudo ergonômico aplicando o método Occupational Repetitive (OCRA): Uma contribuição para a gestão da saúde no trabalho. Centro Universitário Senac. São Paulo, 2007.

RIO, R.P.; PIRES, L. Ergonomia: fundamentos da prática ergonômica. 2º ed Belo Horizonte: Editora Health, 1999.

ROBIN, P. Segurança e ergonomia em maquinaria agrícola: tratores agrícolas. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 1987. p. 11-15.

ROSSI, M. A.; SANTOS, J. E. G.; SILVA, A. L. Conformidade ergonômica dos controles no posto de trabalho do operador de trator: Estudo de Caso Nh 7630. 2011, Projética Revista Científica de Design I Universidade Estadual de Londrina V.2 | N.11.

SCHLOSSER, J.F. Tratores agrícolas. Santa Maria: Núcleo de Ensaios de Máquinas Agrícolas, Centro de Ciências Rurais, UFSM, 1998.

SIQUEIRA, O. C. Análise ergonômica do posto de trabalho do operador de produção em uma indústria de injeção plástica utilizando o método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.