

APLICAÇÃO DO MÉTODO OWAS NA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DE PULVERIZAÇÃO COM PULVERIZADOR COSTAL ACIONADO ELETRICAMENTE

RIHAN CARDOSO CENTENO¹; NIXON DA ROSA WESTENDORFF²; LUIS ANTONIO DOS SANTOS FRANZ³; ÂNGELO VIEIRA DOS REIS⁴.

¹Universidade Federal de Pelotas – rihan.centeno@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – nwestendorffaem@ufpel.edu.br

³Universidade Federal de Pelotas - luis.franz@ufpel.edu.br

⁴Universidade Federal de Pelotas – areis@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que trabalhadores rurais são expostos a vários riscos ocupacionais durante sua jornada de trabalho, como os mecânicos, físicos, químicos, biológicos e ergonômicos. (ANDRADE, 2016)

Em atividades onde houver a necessidade do uso de máquinas agrícolas manuais, como no caso do pulverizador costal, deve-se seguir as recomendações das Normas Regulamentadoras 17 (Ergonomia) e 31 (Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura), que recomendam, por exemplo, pausas para trabalhadores designados ao trabalho manual de levantamento cargas, desde que não as leves, onde cabe ressaltar que o esforço físico deve ser compatível com a capacidade de força. Os trabalhadores também devem receber treinamento apropriado para não comprometer sua saúde e segurança (ALONÇO, 2004; CÚRIA, 2012).

De acordo com Massoco (2016), o uso do pulverizador costal é amplamente difundido entre os agricultores familiares para o controle fitossanitário, visando garantir a produtividade de diferentes cultivos, e por ser um equipamento dinâmico e de baixo custo quando comparado a pulverizadores acoplados a tratores, além das vantagens de poder ser utilizado nas mais diversas situações como relevo, condição de solo e diversas culturas.

Contudo, o pulverizador costal tem uma série de problemas relacionados à segurança e ergonomia. Assim, o equipamento possui limitações quanto aos ajustes e regulagens, comuns na atividade de pulverização tendo em vista que ocorrem até mesmo em pulverizadores mecanizados. Entretanto, essas limitações normalmente são associadas ao negligenciamento na conservação e manutenção além da falta de preparo para utilização do equipamento dessa forma causando problemas na saúde do trabalhador (MASSOCO, 2016).

O objetivo deste trabalho consiste em investigar a existência de riscos mediante análise das posturas adotadas pelo trabalhador durante a atividade de capina química com o uso de um pulverizador costal de acionamento elétrico, demandadas ao longo da sua jornada de trabalho. Espera-se a partir dos resultados propor correções amparadas pelo método *Ovako Working Posture Analysing System* (OWAS) de acordo com os resultados obtidos através da análise.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido através de uma coleta dos dados que foi realizada no mês de dezembro de 2018 em uma área experimental, no município Capão do Leão-RS, utilizada por um aluno da Pós-graduação da Universidade Federal de Pelotas.

A coleta de dados foi realizada por meio de registro fotográfico e de vídeo durante a toda execução da atividade de pulverização, de modo a detectar a existência de riscos ergonômicos e, após, propor correções de acordo com os resultados obtidos.

A pulverização consistia em uma série de passadas com 15 metros de comprimento a uma velocidade constante aproximada de 1,2 km/h, utilizando um pulverizador costal elétrico a bateria da marca Wipek com capacidade de 18 L, que quando cheio tem a massa de 20 kg quando vazio tem a massa de 7,5 kg e com uma barra de 5 m de largura com 10 bicos no lugar da lança tradicional.

A execução da atividade consiste em algumas repetições e podendo ser divididas em 4 fases principais: (1) abastecer o pulverizador; (2) colocar o pulverizador nas costas; (3) realizar a aplicação e, (4) retirar o pulverizador.

Dessa forma o método que se mostrou mais adequado para a realização da avaliação é o método OWAS (KARHU et al., 1977), pois a atividade consiste em deslocamento e levantamento de carga.

O método OWAS, conforme esclarecem (KARHU et al. 1977), é uma ferramenta ergonômica prática, baseado na análise e classificação de posturas de trabalho, a partir da observação das tarefas de trabalho. Este método, segundo (IIDA, GUIMARÃES, 2016) envolve a avaliação dos postos de trabalho com base em 72 posturas típicas a partir de combinações de 4 posições do dorso, 3 posições dos braços, 7 posições das pernas, junto a isso considerar 3 níveis possíveis de carga, a qual o trabalhador está submetido em termos de peso conforme Figura 1 abaixo.

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|---|--------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------------|
| DORSO | | | | | BRAÇOS | | | | ex: 2151 RF | | |
| | 1 Reto | 2 Inclinado | 3 Reto e torcido | 4 Inclinado e torcido | | 1 Dois braços para baixo | 2 Um braço para cima | 3 Dois braços para cima | | DORSO inclinado 2 | |
| | PERNAS | | | | | | | | | | BRAÇOS Dois para baixo 1 |
| | | 1 Duas pernas retas | 2 Uma perna reta | 3 Duas pernas flexionadas | | 4 Uma perna flexionada | 5 Uma perna ajoelhada | 6 Deslocamento com pernas | | 7 Duas pernas suspensas | PERNAS Uma perna ajoelhada 5 |
| | | | | | | | | PESO Até 10 kg 1 | | | |
| CARGA | | | | xy | Código do local ou seção onde foi observado | | | | | | |
| | 1 Carga ou força até 10 kg | 2 Carga ou força entre 10 kg e 20 kg | 3 Carga ou força acima de 20 kg | | LOCAL Remoção de refugos RF | | | | | | |

Figura 1. Posturas do trabalhador para o Método OWAS. Fonte: IIDA e GUIMARÃES, 2016.

Após a etapa de avaliação das posturas, os valores encontrados são confrontados com uma tabela, obtendo o resultado final que indica a determinação do nível de risco e assim é obtido a classe que determina a ação a ser tomada, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Classes e intervenções no posto de trabalho. Fonte: IIDA e GUIMARÃES, 2016.

| Classes | Ação |
|---------|--|
| CA 1 | postura normal, não é necessária a adoção de medidas corretivas |
| CA 2 | postura requer a adotadas medidas corretivas em futuro próximo |
| CA 3 | postura requer a adoção de medidas corretivas assim que possível |
| CA 4 | postura que deve merecer atenção imediata. |

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a jornada de trabalho foram obtidas 86 imagens da atividade, e com o auxílio de uma planilha eletrônica foi possível identificar se haveria necessidade ou não de uma intervenção na atividade.

Para realizar a análise, a atividade foi dividida em quatro fases, conforme Tabela 2 abaixo:

Tabela 2 – Análise de posturas OWAS. Fonte: IIDA e GUIMARÃES, 2016.

| Fases | Tronco | Braços | Pernas | Carga | Classe |
|------------------------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 1 Abastecimento | 2 | 1 | 1 | 2 | CA 2 |
| 2 Colocar pulverizador | 4 | 1 | 1 | 2 | CA 3 |
| 3 Pulverização | 1 | 1 | 6 | 2 | CA 1 |
| 4 Retirar pulverizador | 4 | 1 | 1 | 1 | CA 2 |

Na fase 1, o abastecimento do pulverizador, o dorso do trabalhador fica inclinado para frente forçando a musculatura das costas devido uma carga de 20L contida no recipiente, usado para abastecer o pulverizador.

Em sequência na fase 2, momento em que o trabalhador coloca o pulverizador nas costas, verifica-se a situação que pode ser considerada a mais crítica, pois, neste momento o trabalhador executa uma força muito grande em seu braço, concomitante à inclinação e torção de seu tronco, para então conseguir colocar o pulverizador. Durante essa fase o pulverizador está cheio, chegando a uma massa de até 21 kg.

Na Figura 1 (Fase 3), pode-se perceber que durante a aplicação do herbicida o trabalhador permanece com seu dorso ereto na maior parte do tempo, suas pernas ficam quase tempo todo em movimento podendo gerar desconforto.

Por fim, na Fase 4, a retirada do pulverizador das costas, o trabalhador acaba executando uma postura muito inclinada, forçando sua lombar semelhante a fase 2. No entanto, a massa nesta fase é menor (aproximadamente 7,5 kg) devido o pulverizador estar vazio.

Através da análise da jornada de trabalho com o auxílio da planilha eletrônica é possível perceber que o trabalhador permanece a maior parte do tempo na postura normal, onde não é necessária intervenção (CA1). No entanto, 8% das posturas estão na CA3, onde há necessidade de adoção de medidas corretivas assim que possível. É possível também identificar que das 86 imagens analisadas em 74 o trabalhador está na fase 3 da atividade, que corresponde ao momento no qual ele está em deslocamento realizando a pulverização, ou seja, não há grande risco ergonômico conforme Figura 2 abaixo.



Figura 2. Postura predominante na avaliação

Assim, na atividade de pulverização de herbicida para a capina química da soja, as posturas com maiores riscos ergonômicos são o abastecimento,

colocação e retirada do pulverizador, sendo que estas possuem potencial para causar danos na coluna lombar devido ao número de vezes que essas posturas se repetem. Porém, cabe ressaltar que o momento de aplicação é menos danoso comparativamente aos pulverizadores costais convencionais já que, nesta situação por se tratar de um pulverizador que não necessita de acionamento manual e devido à barra de 5 metros com a qual não há necessidade de realizar movimentos torcionais durante o processo de pulverização.

No entanto, como sugestões de melhorias para a atividade, pode-se, para a transferência de recipientes no caso do abastecimento, utilizarem-se bombas de acionamento manual ou até mesmo elétrica, como a do próprio pulverizador, evitando assim o levantamento do recipiente com 20 L de água. Da mesma forma, para colocar e retirar o pulverizador das costas poderia haver uma superfície elevada, permitindo evitar a inclinação e a torção do dorso. Também sugere-se pausas de descanso ao longo da jornada, visando diminuir a exaustão e como são dois trabalhadores envolvidos na operação, devido o tamanho da barra, alternar entre eles o transporte e abastecimento do pulverizador.

4. CONCLUSÕES

Após a avaliação da atividade de capina química com o uso de um pulverizador costal de acionamento elétrico e a aplicação do método OWAS, conclui-se que a pulverização não necessita de intervenções imediatas. Porém, nos casos como abastecimento e colocação e retirada do pulverizador nas costas do operador é possível melhorar as condições de trabalho a partir de simples melhoria sugeridas, como uso de bombas para transferir a calda para o pulverizador, uso de uma superfície elevada para colocar e retirar o pulverizador das costas ou então através de medidas administrativas como propor pausas ao longo da jornada de trabalho e alterar o trabalhador que carrega o pulverizador.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONÇO, A.S.. **Metodologia de projeto para a concepção de máquinas agrícolas seguras**. 2004. 221f. Tese Doutorado em Eng. Mecânica – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

ANDRADE, P.A.M.; Paludo, V.; Sandi, J.; Martins, M.B.; Santos, J.E.G.. Vibração e ruído em um trator agrícola submetido a diferentes superfícies de rolamento. In: **1º CONGRESSO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA APLICADA**, Recife, 2016. Blucher Engineering Proceedings. p. 762-771.

CÚRIA, L.R.; CESPEDES, L.; NICOLETTI, J.. **Segurança e medicina do trabalho**. São Paulo, Editora Saraiva, 10 ed. 2012.1150p.

IIDA, I.; GUIMARÃES, L.B.M.. **Ergonomia: Projeto e Produção**. São Paulo, Edgard Blücher Ltda. 3 ed. 2016.

KARHU, O.; KANSI, P.; KUORINKA, L.. **Correcting working postures in industry: A practical method for analysis**. Applied Ergonomics, 8, pp. 199-201. 1977.

MASSOCO, D.B.. **Inspeção de pulverizadores costais: situação dos equipamentos utilizados pela agricultura familiar**. 2016. 119f. Tese Doutorado – Programa de Pós-graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Faculdade Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.