

ANÁLISE DA VIABILIDADE DE MECANIZAÇÃO DA ATIVIDADE DE SEMEADURA EXECUTADA POR UM TRABALHADOR RURAL NO MUNICÍPIO DE PELOTAS (RS)

DANIELLE FURTADO DOS SANTOS¹; BRUNA REGIA MARQUES DOS PASSOS²; LUIS ANTONIO DOS SANTOS FRANZ³; TANISA DIAS ANDRADE⁴; WENDELINO FANG⁵; ALISSON EDUARDO MAEHLER⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – danielleffsantos@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – bruna.rm.passos@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – luisfranz@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – tanisa.andrade@hotmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – wendelino.fang@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – alisson.maehler@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A adaptação do ambiente e das ferramentas de trabalho ao manuseio humano é um constante motivo de preocupação desde a época em que os primeiros homens habitaram a terra. Um claro exemplo disso foi a adaptação de instrumentos formados a partir de pedras, como flechas e lâminas, viabilizando a execução de tarefas essenciais como a caça e a pesca.

Neste panorama de permanente troca entre homem, ferramentas de trabalho e seu ambiente, na primeira metade do século XX surge o ramo da ciência que estuda as relações do corpo humano com tais fatores, também conhecido como Ergonomia que, é definida pela ABERGO (2015) como o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não-dissociada, a segurança, o conforto o bem-estar e a eficácia das atividades humanas.

Em muitos contextos, as condições ocupacionais não são as mais adequadas para o ser humano, exigindo do mesmo um esforço que ultrapassa seus limites físicos e cognitivos, resultando em uma série de desordens insalutíferas, como problemas de audição, depressão, Lesão por Esforço Repetitivos (LER), distúrbios osteomusculares e acidentes de trabalho. Buscando minimizar os impactos de tais riscos aos trabalhadores, a ergonomia utiliza uma série de ferramentas que servem como suporte na apuração dos problemas relacionados à rotina ocupacional. A escolha da melhor ferramenta varia de acordo com o objetivo do avaliador e com as características do trabalho analisado.

Neste contexto, em termos de doenças ocupacionais e ambientes insalubres, segundo IIDA (2005), a agricultura caracteriza-se como um dos trabalhos mais fatigantes que se tem conhecimento. Não apresenta postos fixos de trabalho e demanda elevado número de tarefas variáveis entre si. As máquinas e equipamentos são na maioria das vezes rudimentares, com necessidade de aperfeiçoamento por meio de conhecimentos ergonômicos e tecnológicos.

Obvêrva-se, por exemplo, que no âmbito da agricultura de pequena escala, o processo de semeadura de grãos em sua maioria ainda é realizado por métodos totalmente manuais ou semimecanizados. MACHADO (2010) sustenta que em alguns municípios da região sul do Rio Grande do Sul, as semeadoras manuais sejam utilizadas por 67,5% dos agricultores. Ainda nesta mesma linha de considerações, o autor afirma que há grande utilização da semeadora manual, mesmo com a presença de trator na propriedade. Isto ocorre devido à pouca oferta de máquinas adaptadas às características das pequenas propriedades e ao elevado custo de aquisição das semeadoras de tração mecânica.

Tendo em vista os problemas e desafios elencados, o objetivo deste estudo é investigar se sob o ponto de vista ergonômico, seria interessante considerar a mecanização da atividade de semeadura executada por um trabalhador rural do município de Pelotas. Para tal, tem-se alguns objetivos específicos, quais sejam:

- a) Analisar o processo de semeadura utilizando o método de semear atual (semeadora manual portátil) e uma semeadora semimecanizada (movida à tração humana);
- b) Traçar uma avaliação comparada entre método de semeadura atual e uma semeadora semimecanizada;
- c) Apontar se sob o ponto de vista ergonômico, seria interessante considerar a mecanização da atividade analisada.

2. METODOLOGIA

Dentre as possíveis ferramentas de avaliação física em ergonomia, o método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) apresenta-se como o que melhor atende os objetivos desta pesquisa, pois permite avaliar a postura do pescoço, tronco, membros superiores, membros inferiores, o esforço muscular e a carga sobre o corpo (McATAMNEY et al., 1993). Para aplicação do método RULA, deve-se utilizar diagramas de postura e tabelas contendo *scores*, os quais atribuem valores de acordo com a exposição do membro analisado a fatores de riscos ergonômicos. Esta exposição é medida de acordo com as angulações com suas respectivas posições neutras, com o tempo em que o trabalhador permanece na posição, o peso sustentado pelo mesmo e o número de repetições de movimento por minuto.

Para efetuar tal análise, realizou-se uma visita técnica em uma propriedade de cultivo orgânico na cidade de Pelotas, buscando analisar a execução da atividade como ocorre atualmente. Em um segundo momento, foram passadas as instruções para utilização de uma máquina semimecanizada. A análise das atividades sendo executadas foi feita através de observações diretas, registros fotográficos e filmagens durante o processo.

Por fim, foi traçada uma avaliação comparada entre o método de semeadura atual (semeadora manual portátil) e uma semeadora semimecanizada (semeadora à tração humana), enfatizando se, sob o ponto de vista ergonômico, seria interessante considerar a mecanização do trabalho na propriedade estudada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na propriedade analisada o processo de semear grãos, frequente na rotina do trabalhador, ocorre atualmente com auxílio de semeadora manual portátil. Esta tem massa de 1,5 kg e pode carregar até 2 kg de sementes.

A deposição das sementes é feita com aberturas pontuais do solo. Apesar de o agricultor afirmar que, no caso da semeadura de feijão, por exemplo, as aberturas têm uma distância de aproximadamente 15 cm entre si, o procedimento de medição destas distâncias é feito de maneira empírica, através de uma estimativa visual. Caracterizando uma atividade como de baixa precisão. Além disso, o agricultor alega ser comum sentir dores no pescoço, ombros e região lombar ao fim do dia.

Observou-se que o trabalhador executa a tarefa basicamente com o pescoço e tronco em curvatura em relação às suas posições neutras e que a atividade de abrir a máquina, perfurar o solo, fechar a máquina e erguê-la é repetida em torno de 124 vezes por minuto na semeadura de feijão, o que caracteriza uma atividade de elevado impacto repetitivo. Esta observação sugere

ser relevante uma eventual mecanização da atividade, visando a redução do impacto fisiológico sobre o trabalhador e maior precisão na sementeira.

No que diz respeito à mecanização da atividade, sabe-se que as semeadoras semimecanizadas puncionadoras de empurrar são dotadas de puncionadores montados em torno de uma roda ou cilindro. Os mesmos abrem covas no solo para deposição das sementes de maneira similar às semeadoras manuais portáteis, porém de maneira padronizada.

A máquina semeadora desloca-se por meio do empuxo gerado a partir do operador, atuando no sistema de cultivo convencional e de sementeira direta. Sua massa é de aproximadamente 36 kg e possui ajustes de profundidade de sementeira e altura das empunhaduras. Apresenta um dosador de sementes e múltiplos abridores de solo. Sua função é alocar as sementes com regularidade de distribuição e de profundidade.

Em decorrência da grande variedade de cultivos na propriedade analisada, o processo de sementeira ocorre frequentemente ao longo do ano. Em outras palavras, o uso da semeadora semimecanizada ocorreria de forma recorrente e periódica, com intervalos de aproximadamente duas semanas.

O funcionamento e o modo como a atividade deveria ser executada foi transmitido ao agricultor de forma verbal. Em seguida, determinou-se a extensão do trecho para sementeira, o tipo de solo onde seria executada a atividade (solo mobilizado), os tipos de sementes a serem utilizadas (feijão e milho crioulos sem classificação por tamanho) e então o agricultor iniciou o processo de sementeira. A Figura 1 mostra o agricultor em dois momentos diferentes, utilizando a semeadora manual portátil e a semeadora semimecanizada.

Figura 1 - Trabalhador utilizando ambas as semeadoras



Segundo IIDA (2005), de acordo com os *scores* obtidos com a análise, existe um nível de ações necessárias. Valores entre 1 e 2 indicam postura aceitável, se não mantida ou repetida por longos períodos. Valores entre 3 e 4 indicam necessidade de investigação mais detalhada pois mudanças podem ser necessárias. Já valores entre 5 e 6 indicam que a investigação e mudanças devem ocorrer brevemente. Por fim, o valor 7 indica que investigação e mudanças são requeridas imediatamente.

De acordo com os dados obtidos, em relação à semeadora semimecanizada, verificou-se que 63% das posições possuem *score* 7 e 26% *score* 3. Já em relação à semeadora manual portátil, todas as atividades enquadram-se no *score* 5.

Em termos de desgaste físico, conforme os Quadros 1 e 2, observa-se que a exigência muscular entre os dois equipamentos é parecida, mas por motivos diferentes.

Quadro 1 - Efeito e causa de esforço muscular da semeadora manual portátil

Exigência musculoesquelética	Motivo
Flexão de cervical e tronco	Impossibilidade de ajuste de altura da ferramenta.
Contração estática da musculatura da articulação do ombro	Movimentos com membros superiores, sustentando o peso da ferramenta sem apoio.
Movimentos em cadeia - repetição	Ciclo curto da atividade.
Movimento de rotação interna e externa de cotovelo frequente.	Movimento exigido para abrir (largar a semente) e fechar semeadora.
Desvio de punho quando retira a ferramenta da terra.	Posicionamento da empunhadura da pega.

Quadro 2- Efeito e causa de esforço muscular da semeadora semimecanizada

Exigência musculoesquelética	Motivo
Esforço lombar	Empurrar máquina de 36 kg em terreno não plano com solo mobilizado.
Contração estática da musculatura da articulação do ombro	Membros superiores suspensos, sem apoio.
Desvio de punho quando trabalhador segura a máquina na lateral	Trabalhador prefere segurar a máquina na pega lateral e não na frontal.
Flexão de cervical e tronco	Apesar do ajuste da máquina, para gerar força capaz de vencer o atrito gerado pelo solo o trabalhador projeta o corpo para a frente.

4. CONCLUSÕES

Devido à ausência de cultivo em sistema de semeadura direta na propriedade ficou evidente que o emprego da semeadora semimecanizada apresenta alta demanda energética em sistema convencional (solo mobilizado) e aspectos ergonômicos negativos, fato comprovado pela equivalência de resultados com o emprego da semeadora manual portátil. Nesse caso específico o emprego da semeadora semimecanizada pode trazer benefícios de ordem técnica para a qualidade da semeadura, no entanto, em termos de ergonomia, não há ganhos substanciais.

Apesar dos pontos negativos observados na semeadora manual portátil, como deficiências sob aspectos ergonômicos, capacidade operacional e precisão de dosagem, esta parece se mostrar mais interessante do ponto de vista ergonômico se considerarmos o operador realizando tarefas em pequenos espaços, com solo mobilizado e em curtos períodos de tempo. O emprego da semeadora semimecanizada neste caso não traz benefícios ergonômicos que encorajem a substituição da semeadora manual portátil.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERGO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. **O que é ergonomia.** Acessado em 20 set. 2020. Online. Disponível em: <http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>.

IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e produção.** São Paulo: Edgard Blucher, 2 ed., 2005.

MACHADO, A.L.T.; REIS, A.V. dos; MACHADO, R.L.T. **Tratores para agricultura familiar: guia de referência.** Pelotas: Ed. Universitária UFPEL, 2010.

McATAMNEY, L.; CORLETT, E.N. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. **Applied Ergonomics**, University of Nottingham, v. 24, n. 2, p. 91-99, 1993.