



XII MICTI
IFC Campus Brusque

Mostra Nacional de Iniciação Científica
e Tecnológica Interdisciplinar

VIFCULTURA

EVENTOS CONCOMITANTES:

I FEIRA EPROMUNDO

I IFC.AÇÃO

I MOSTRA DE INOVAÇÃO

AVALIAÇÃO DA ERGONOMIA E SEGURANÇA DE UM TRATORESCOLA

EVALUATION OF ERGONOMICS AND SAFETY OF A DRIVING SCHOOL TRACTOR

Marildo ZANLUCA¹; Fabrício Campos MASIERO²; Dionatan Samuel Silva de JESUS³; André Ricardo KRUGER⁴; Ricardo Kozoroski VEIGA⁵

¹ Bolsista PIBIC-EM/CNPq e Estudante do Curso Técnico em Agropecuária subsequente ao ensino médio, IFC - *Campus* Rio do Sul. E-mail: marildozanluca@gmail.com

² Orientador, Professor EBTT, IFC - *Campus* Rio do Sul. E-mail: fabricio.masiero@ifc.edu.br ³ Ex-aluno/bolsista PIBIC-EM/CNPq do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio, IFC - *Cam pus* Rio do Sul.

⁴ Colaborador, Estudante do Curso de Agronomia, IFC - *Campus* Rio do Sul.

⁵ Colaborador, Professor EBTT, IFC - *Campus* Rio do Sul.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo avaliar a segurança e ergonomia dos professores / instrutores em atividades práticas de ensino na operação com tratores agrícolas com alunos e fornecer dados para a avaliação de características ergonômicas no posto de instrução antes e depois da construção e instalação de um protótipo para controle do trator. Foram realizadas análises qualitativas de segurança e ergonomia em um trator agrícola adaptado, com pedais de acionamento de embreagem e freio pelo instrutor/professor. O protótipo desenvolvido se mostrou mais eficiente, ergonômico e seguro na utilização em aulas de instrução prática na operação com o trator agrícola.

Palavras-chave: protótipo de ensino; comandos de acionamento; trator.

ABSTRACT

The objective of this paper is to evaluate the safety and ergonomics of teachers / instructors in practical teaching activities in the operation with students' in a agricultural tractors and to provide dice for the evaluation of ergonomic characteristics in the instruction post before and after the construction and installation of a prototype for tractor control. Qualitative safety and ergonomic analyzes were performed on an adapted tractor, with clutch and brake pedals by the instructor / teacher. The developed prototype proved to be more efficient, ergonomic and safe to use in practical instruction classes when operating the agricultural tractor.

Keywords: teaching prototype; drive commands; tractor

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A utilização de tratores agrícolas para o ensino em instituições que apresentam cursos na área agrícola é uma realidade. Facilitar e aumentar a



XII MICTI
IFC Campus Brusque

Mostra Nacional de Iniciação Científica
e Tecnológica Interdisciplinar

VIFCULTURA

EVENTOS CONCOMITANTES:

I FEIRA EPROMUNDO

I IFC. AÇÃO

I MOSTRA DE INOVAÇÃO

segurança e ergonomia do professor/instrutor na sua utilização em aulas práticas e para utilização nas instituições de ensino agrícola tem como objetivo este trabalho.

Esta maneira promove mais facilidade ao aprendizado e segurança para professores e alunos em atividade de ensino na operação com máquinas agrícolas. Os objetivos do projeto é montar e avaliar um mecanismo que o professor tenha total controle do trator, estando posicionado ao lado direito do aluno, e mesmo assim o aluno possa operar a máquina. Este processo é observado e utilizado em veículos autoescola. Estes dispositivos irão auxiliar nas aulas praticas com total controle e segurança que possibilite ao aluno conforto e ergonomia em todos os processos de aprendizagem com máquinas agrícolas.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no Laboratório de Mecanização Agrícola do Instituto Federal Catarinense – Campus Rio do Sul, utilizando-se um trator Valmet 785, tração 4x2, 75 cv de potência no motor e ano de fabricação 1995. Foram adquiridos e selecionados componentes utilizados nas adaptações do protótipo, tais como: um eixo de volante, pedais de um automóvel para acionamento dos comandos, chapas, assento tipo concha, cintos de segurança, estrutura de segurança, chapas e plataforma para o instrutor e paralamas.

O posto de trabalho para o professor/instrutor tem total apoio dos pés em uma plataforma e acionamento dos comandos de embreagem e freio através de dois pedais extras com adaptações e mecanismos para os respectivos acionamentos. A posição do professor/instrutor ficou elevada acima do aluno para que tenha melhor visão do modo que o aluno esta executando a operação com trator agrícola. Foram instalados cintos de segurança nos 2 bancos, o de operação e no de instrução.

Foi realizada a avaliação de segurança do professor/instrutor e alunos de forma qualitativa comprando-se o antes e depois das modificações feitas no trator e utilização de metodologias de avaliação de segurança descritas por Fontana et al. (2004) e avaliação ergonômica descritas por Pauluk e Michaloski (2015) e Fontana et al. (2004) sendo adaptadas para o trator e posto de instrução adaptado.

A avaliação de segurança foi realizada de forma qualitativa comparando-se o antes e depois das modificações realizadas no trator, atribuindo-se notas, de 1 a 5 relacionados aos aspectos de segurança do professor/instrutor, utilizando-se o Quadro 1 adaptado de Fontana et al. (2004). Os termos: acesso à alavanca da plataforma e acesso à alavanca do descarregador foram substituídas respectivamente por: acesso à alavanca do sistema hidráulico e acesso ao acionamento da tomada de potência (TDP) do trator.

Nessa avaliação, foram atribuídos valores de 1 a 5, em ordem crescente de avaliação, em que o maior valor indica uma avaliação ótima e o menor valor um pior resultado. Para os resultados obtidos, foram calculadas as médias dos valores atribuídos na avaliação a cada item antes e depois da instalação do novo posto de trabalho do professor/instrutor.

A análise ergonômica foi realizada em um trator agrícola equipado com a unidade de posto de trabalho do professor/instrutor do trator adaptado. Foi realizada



uma análise geral qualitativa ergonômica utilizando um check-list antes e depois da instalação do protótipo. Segundo Marcon (2013), o check-list é um bom instrumento de orientação durante a avaliação de alguma atividade, pois permite ao observador identificar pontos importantes para análise. Deste modo, utilizou-se o check-list de Couto (1995) *apud* Marcon (2013) o qual permitirá ter uma visão geral das condições ergonômicas do trator-escola. A Tabela 1 apresenta o check-list utilizado para a avaliação da atividade.

Quadro 1. Ficha de avaliação qualitativa relacionado aos acessos aos órgãos de comando do trator e segurança.

COLHEDORA: _____					
OPERADOR: _____					
Horas trabalhadas: _____	Notas				
	1	2	3	4	5
Acesso à colhedora					
Conforto do assento					
Acesso ao acelerador manual					
Acesso à alavanca da plataforma					
Acesso à alavanca do descarregador					
Acesso à alavanca do câmbio					
Acesso à embreagem					
Acesso aos pedais de freio					
Acesso ao volante					
Visibilidade dos instrumentos					

Fonte: Fontana et al. 2004.

Tabela 1 – Check-list para análise geral qualitativa dos riscos ergonômicos.



Condição do trabalhador no local de trabalho	Anti – Ergonômico (0 ponto)	Ergonômico (1 ponto)
1 O corpo (tronco e cabeça) está na vertical?	Não	Sim
2 Os braços trabalham na vertical ou próximos da vertical?	Não	Sim
3 Existe alguma forma de esforço estático?	Sim	Não
4 Existem posições forçadas dos membros superiores?	Sim	Não
5 As mãos tem de fazer muita força?	Sim	Não
6 Há repetitividade frequente de algum tipo de movimento?	Sim	Não
7 Os pés estão apoiados?	Não	Sim
8 Há esforço muscular forte com coluna ou outra parte do corpo?	Sim	Não
9 Há possibilidade de flexibilidade postural no posto de trabalho?	Não	Sim
10 Há possibilidade de pequenas pausas para descanso durante a jornada de trabalho?	Não	Sim

Fonte: Adaptado de Couto (1995) *apud* Marcon (2013).

Após a análise das posturas pela Tabela 1, somou-se os pontos e verificou se a condição ergonômica da atividade antes e depois da instalação do posto de trabalho de professor/instrutor através da Tabela 2.

Tabela 2 – Análise da condição ergonômica através do Check-list.

Pontuação	Percentual	Condição Ergonômica	Providências
10	91-100	Excelente	Não necessita de providências
7 a 9	70-90	Boa	Não necessita de providências
6 a 5	50-69	Razoável	Sob observação
4 a 3	30-49	Ruim	Necessita estudo detalhado
2 a 0	0-29	Péssima	Necessita estudo detalhado

Fonte: Adaptado de Couto (1995) *apud* Marcon (2013).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Comparando-se os resultados da Tabela 3, baseada no Quadro 1, com a avaliação em dimensão espacial, constata-se a melhoria da segurança no posto de instrução dos alunos em operação com trator com relação ao acesso aos órgãos de comando e controle do equipamento do projeto.

Tabela 3. Notas atribuídas para o acesso aos órgãos de comando antes e depois da construção do trator-escola.



Itens Observados Antes Depois Acesso à máquina 4 3 Conforto do assento 1 4 Acesso ao acelerador manual 2 3 Acesso à alavanca sist. hidráulico 1 4 Acesso à TDP 1 1 Acesso à alavanca do câmbio 1 1 Acesso à embreagem 4 5 Acesso aos pedais de freio 1 5 Acesso ao volante 3 3 Visibilidade dos instrumentos 3 4 Média 2,1 3,3

Com o auxílio de fotos e levando em conta a observação das atividades desempenhada pelo trabalhador *in loco*, foi realizada uma avaliação geral dos riscos ergonômicos através do check-list proposto por Couto. As imagens mais expressivas para a análise são apresentadas na Figura 1.

Após a análise e soma das condições anti-ergonômicas, obteve-se como resultado 1 ponto antes da construção do protótipo, utilizando como somatório ergonômico apenas o item 5 da Tabela 1 e 7 pontos no novo posto de trabalho avaliado somando-se os itens 1, 2, 5, 7, 8, 9 e 10 como somatório ergonômico, de acordo com a Tabela 1, o que caracteriza segundo a classificação desta técnica (Tabela 2), uma condição ergonômica péssima antes e boa após instalação do protótipo.

Foi possível realizar uma análise geral da atividade de um professor/instrutor, antes e depois da instalação do protótipo, fornecendo medidas simples que podem reduzir em grande parte o desconforto e aumentar a segurança do professor/instrutor e alunos.



Figura 1. Posturas durante a atividade de instrução nas aulas de operação com tratores (Figura da esquerda antes e direita depois da construção do protótipo).

CONSIDERAÇÕES FINAIS



XII MICTI
IFC Campus Brusque

Mostra Nacional de Iniciação Científica
e Tecnológica Interdisciplinar

V IF CULTURA

EVENTOS CONCOMITANTES:

I FEIRA EPROMUNDO

I IFC. AÇÃO

I MOSTRA DE INOVAÇÃO

O protótipo desenvolvido se mostrou mais eficiente, ergonômico e seguro na utilização em aulas instrução prática de operação com trator agrícola. Este trabalho contribuiu na melhoria do ensino prático em operação com tratores agrícolas.

REFERÊNCIAS

FONTANA, G; DA SILVA, R. P.; LOPES, A; FURLANI, C. E. A. Avaliação de características ergonômicas no posto do operador em colhedoras combinadas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, vol. 24, n.3, 2004, p.684-694.

MARCON, L. C. Análise ergonômica das condições do trabalho de operação de tratores agrícolas, Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC. (2013).

PAULUK, D.; MICHALOSKI, A. O. Análise ergonômica do trabalho nas atividades de preparo do solo com trator agrícola. **Revista Espacios**, Caracas, vol. 37, n.4, 2016, p. 24-36.