

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE
SEGURANÇA DO TRABALHO

PEDRO HENRIQUE CRIPA

ANÁLISE DE RISCOS ERGONÔMICOS DO TRABALHADOR
RURAL NA OPERAÇÃO DE PULVERIZAÇÃO MANUAL DA
CULTURA DO CAFÉ

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

LONDRINA
2015

PEDRO HENRIQUE CRIPA

**ANÁLISE DE RISCOS ERGONÔMICOS DO TRABALHADOR
RURAL NA OPERAÇÃO DE PULVERIZAÇÃO MANUAL DA
CULTURA DO CAFÉ**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao CEEST - curso de
especialização em Engenharia de
Segurança do Trabalho da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná, Campus de
Londrina.

Orientador: Prof. Me. José Luis Dalto

LONDRINA
2015

PEDRO HENRIQUE CRIPA

**ANÁLISE DE RISCOS ERGONÔMICOS DO TRABALHADOR RURAL
NA OPERAÇÃO DE PULVERIZAÇÃO MANUAL DA CULTURA DO
CAFÉ**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Me. José Luis Dalto
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Fabio Ferreira
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Marco Antonio Ferreira
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Londrina, 17 de abril de 2015.

Dedico este trabalho especialmente para meu pai e minha mãe, que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando em todos os momentos da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me iluminar e dar a oportunidade de concretizar mais esta etapa na minha vida. Logo, gostaria de agradecer a todos os professores da pós-graduação de Engenharia de Segurança do Trabalho, com os quais pude adquirir grande conhecimento durante este um ano e meio.

Ao meu orientador José Dalto, pelo apoio e orientações passadas a mim para realização deste projeto.

Agradeço também ao proprietário Edson Sérgio Augusto, pela consideração e colaboração em ceder sua propriedade para realização do meu trabalho.

A minha família, em especial meu pai Valentin Valemir Cripa e minha mãe Edna Farias Cripa, que sempre me incentivaram.

Não posso deixar de agradecer também aos alunos da pós-graduação, pela amizade conquistada durante o curso.

Agradeço.

RESUMO

Esta pesquisa utiliza a NR 17 (Ergonomia), a qual estabelece parâmetros que permitem à adaptação das condições de trabalho as características físicas dos trabalhadores e complementando a esta foi realizado levantamento da NR 31, voltada para parte ergonômica no meio rural. O objetivo principal desta pesquisa é analisar e documentar através de imagens, as posturas ergonômicas adotadas pelos trabalhadores, na pulverização manual da cultura do café. Para tanto foi necessário o levantamento em alguns estudos, cito como mais importantes à Segurança e Medicina do trabalho, Ergonomia: projeto e produção e Análise ergonômica com a aplicação do método OWAS. O procedimento metodológico utilizado levou em conta como estudo de caso uma pequena propriedade que cultiva café, localizada no município de Centenário do Sul- PR. Nesta propriedade foi realizada a coleta de dados através de fotos, entrevistas, logo, interpretação dos dados através do programa computacional OWAS, e análise dos resultados. Como resultados principais obtivemos as posturas que mais trazem risco a saúde do trabalhador rural durante a atividade de pulverização manual, prevenção dos riscos ergonômicos e práticas para facilitar o trabalho.

Palavras chaves: NR 17. Riscos Ergonômicos. *Software* OWAS. Trabalhador Rural.

ABSTRACT

This project utilizes NR 17 (Ergonomics); it permits the implementation and adaptation of HSE (health safety and environment) parameters focused on the job conditions and physical characteristics of the workers. To complement the NR 17, the NR 31 was used since it is about ergonomics in the rural environment. The main objective of the project is to research and document the findings using images to demonstrate the ergonomic posture used by workers on the manual pulverization of coffee plantation. For the development of this project studies that are focused on health, safety and environment were also utilized, like the paper: "Ergonomics: project, production and analysis of ergonomics by the OWAS method." This project study methodology explored data and information from small farmers in the district of Centenário do Sul – PR that cultivates coffee. The project collected photos, data, interviews that were studied and analyzes using the software OWAS. As a result, different body postures were identified that can bring health issues and risk of injuries to the rural workers while conducting manual pulverization. Methods and practices to prevent incorrect postures will be presented to help facilitate workers well being when working.

Keywords: NR 17. Ergonomic Risks. OWAS *Software*. Rural Workers.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Abastecimento do pulverizador	21
Figura 2: Colocando o pulverizador.....	22
Figura 3: Aplicação de inseticida.....	23
Figura 4: Retirando o pulverizador	25
Figura 5: Abastecimento do pulverizador	26
Figura 6: Colocando o pulverizador.....	27
Figura 7: Aplicando herbicida	27
Figura 8: Retirando o pulverizador	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Análise de posturas	20
Tabela 2: Categorias de ação	20
Tabela 3: Análise de postura no abastecimento do pulverizador	22
Tabela 4: Análise de postura ao se colocar o pulverizador	23
Tabela 5: Análise de postura na aplicação de inseticida	24
Tabela 6: Análise de postura do operador retirando o pulverizador	25
Tabela 7: Análise de postura do operador aplicando herbicida	28

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1	Ergonomia.....	13
2.2	Atividade no Meio Rural	14
2.3	Normas Regulamentadoras	15
2.4	<i>Software</i> OWAS	16
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	17
3.1	Tipologia de pesquisa	17
3.2	Unidade-caso	17
3.3	Coleta de dados	18
3.4	Análise e interpretação dos dados	19
4	RESULTADOS	21
4.1	Análise ergonômica na pulverização de inseticida	21
4.2	Análise ergonômica na pulverização de herbicida	26
5	CONCLUSÃO.....	29
	REFERÊNCIAS	

1 INTRODUÇÃO

A Engenharia de Segurança do Trabalho é um processo fundamental dentro de um sistema produtivo, pois é ela que protege a qualidade de vida e saúde do funcionário livrando-o de riscos físicos, químicos, biológicos e ergonômicos que fazem parte dos ambientes de trabalho. Uma empresa que possui uma gestão de segurança unificada, não tem problemas com o jurídico, pois dificilmente ocorrerá algum acidente grave dentro de sua sede, conseqüentemente seu desenvolvimento e sucesso no mercado de trabalho serão enormes.

Hoje em dia, muitas empresas já perceberam que é melhor investir em segurança do trabalho agora, para não correrem o risco de terem funcionários afastados, pagamentos de insalubridade, periculosidade, multas, processos etc.. no futuro. Mas muitas ainda estão com o pensamento retrógrado, onde acabam economizando em segurança e mais tarde acabam pagando um preço muito alto pela economia realizada, às vezes, até manchando sua marca, seu produto dentro do mercado.

Neste aspecto, vem o meio rural, onde a segurança dos funcionários não é suficiente para protegê-los dos riscos encontrados, na maior parte das vezes por trabalharem sem uso de equipamento de proteção individual, falta de informação, negligência, trabalho interrupto e fiscalização. Um dos grandes problemas encontrados no meio rural e que será trabalhado neste projeto é a ergonomia, responsável pelo aparecimento de lesões por esforços repetitivos e doenças osteomusculares. O trabalho realizado em um ambiente ergonomicamente incorreto pode causar o adoecimento físico e mental do trabalhador no futuro.

No meio rural, uma das tarefas que exercem grande movimento e que acaba gerando muito desconforto para realizar é o trabalho manual, e como muitos agricultores são de agricultura familiar (pequenas propriedades, pouco dinheiro para investimento) acabam se sacrificando neste trabalho. Uma das tarefas que está exposto aos riscos ergonômico é a pulverização costal, em culturas de café, milho etc.. Esta tarefa acaba gerando muito desconforto, dores lombares, na sua execução, devido grande tempo de trabalho sem intervalo, peso não adequado, movimentos repetitivos, risco físico (calor) acaba contribuindo muito para dificuldade na atividade.

Partimos da hipótese de que se os trabalhadores rurais trabalhassem com uma carga horária bem distribuída, com intervalos para descanso, tivessem mais informações sobre as causas que uma postura incorreta pode acarretar para seu futuro, não trabalhassem com cargas elevadas de peso, utilizassem o equipamento de proteção individual adequado para cada atividade, informações sobre quais são as posturas corretas para realizar tal procedimento, com certeza o número de funcionários com dores ergonômicas diminuiria bastante.

Portanto, a aplicação da ergonomia ao trabalho visa basicamente o aumento do conforto, a diminuição de lesões e o aumento da produtividade, para se obter este resultado, temos que trabalhar em conjunto com o trabalhador rural. Dentro deste contexto a análise das posturas é uma das soluções para o problema enfrentado, está é feita através de imagens dos trabalhadores exercendo suas tarefas e o peso das ferramentas que estão utilizando. Com ajuda do programa OWAS (Ovaco Working Posture Analysing System) se consegue antecipar os riscos futuros que terão os funcionários com a realização de suas tarefas.

Assim esta pesquisa tem como objetivo principal analisar os riscos ergonômicos da pulverização da cultura do café impostos a seus trabalhadores.

Como objetivos específicos, teremos:

- pesquisar e documentar as posturas ergonômicas adotadas pelos trabalhadores na pulverização manual da cultura do café;
- analisar as posturas adotadas pelos trabalhadores na pulverização da cultura do café e realizar entrevista com os mesmos;
- verificar quais são os riscos ergonômicos que a atividade impõe ao trabalhador e recomendar algumas possíveis soluções.

Vamos terminar esta introdução apresentando o restante do trabalho:

O trabalho está estruturado em quatro partes incluindo esta introdução. Na segunda parte será apresentado o referencial teórico relacionado à ergonomia geral, trabalho no meio rural e ergonomia voltada para o meio rural. A terceira parte é composta pelos procedimentos metodológicos, este dividido em: tipologia de pesquisa, unidade-caso, coleta de dados e análise e interpretação dos dados. E na última parte serão apresentados os resultados obtidos com a realização do trabalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Ergonomia

Segundo Lida (2005), a ergonomia está relacionada com diversos fatores dentro de um sistema de produção, ela procura melhorar a qualidade de vida do trabalhador, através da redução da fadiga, estresse, etc.. Desta forma proporcionando segurança para os trabalhadores e saúde para o mesmo.

Para Dul e Weerdmeester (2012, p. 14):

“A ergonomia estuda vários aspectos: a postura e os movimentos corporais (sentados, em pé, empurrando, puxando e levantado cargas), fatores ambientais (ruídos, vibrações, iluminação, clima, agentes químicos), informação, (informações captadas pela visão, audição e outros sentidos), relações entre mostradores e controles, bem como cargos e tarefas (tarefas adequadas, interessantes)”.

A ergonomia aplica projetos, teorias, princípios para buscar a aperfeiçoar o bem estar e a qualidade de vida do ser humano, ela adequa a limitação do trabalhador com a atividade exercida, tornando o ambiente compatível para os trabalhadores realizarem suas tarefas de acordo com suas necessidades. (RIO; PIRES, 2001).

O principal objetivo da ergonomia para Moraes e Mont'Alvão (1998, p. 48 apud Cardoso; Gontijo 2012):

[...] recuperar o sentido do trabalho, gerar o conhecimento atuante e reformador que impede a alienação do trabalhador, valorizar o trabalho como agir humano através do qual o homem se transforma e transforma a sociedade, como livre expressão da sociedade criadora, como superação dos limites pela espécie humana.

A adaptação ao posto de trabalho é papel fundamental dentro da ergonomia, pois assim se consegue verificar as necessidades e dificuldades de cada trabalhador, logo, adaptando as necessidades do trabalhador com seu posto de trabalho (MONTMOLLIN, 1995).

De acordo com Matos (2000, apud Lourenço; Menezes, 2008) a ergonomia fica definida como “conjunto de conhecimentos a respeito do desempenho do

homem em atividade, a fim de aplicá-los à concepção de tarefa, dos instrumentos, das máquinas e dos sistemas de produção”.

2.2 Atividade no Meio Rural

O Brasil é um dos maiores produtores de alimentos do mundo e possui uma tecnologia avançada que faz com que sua produtividade seja competitiva, mas em relação à parte da ergonomia voltada para a agricultura, nos encontramos diante de um grande desafio, pois dentre as propriedades familiares e as grandes indústrias, há uma diferença enorme de tecnologia, etc.. gerando grande dificuldade em atender ambas. (ABRAHÃO, 2004).

As empresas e o meio rural estão em um processo de aprimoramento, pois muitas empresas colocam em primeiro plano o trabalho voltado para uma segurança e saúde do trabalhador, mas muitas desrespeitam os princípios mínimos de segurança, desta forma deve-se ter uma inspeção séria nas empresas a fim de melhorar as condições de trabalho, e o meio rural infelizmente fica ainda mais distante desta fiscalização. (OLIVEIRA et. al. 2002).

Existem muitos trabalhos onde a Ergonomia tem grande importância nas atividades relacionadas ao meio agrícola, porém a situação financeira não permite uma sofisticação nos instrumentos utilizados no meio rural, assim uma solução para melhorar ou minimizar os riscos dos trabalhadores rurais seria a informação sobre realização das tarefas de modo seguro, ergonômico etc., mas os agricultores não possuem pouca bagagem em relação a segurança e saúde do trabalho. (ALBUQUERQUE, 1999).

De acordo com Almeida (1995, apud Fehlberg; Santos; Tomasi, 2001), os trabalhadores da zona rural e da pecuária estão expostos a inúmeros agentes químicos, físicos e biológicos prejudiciais a sua saúde, como agrotóxicos, implementos, ferramentas, animais peçonhentos, ou seja, vários fatores ligados ao meio rural que podem afetar diretamente o empregado. Um dos fatores responsáveis pela tensão no trabalho são condições de clima desfavoráveis, o excesso ou redução de temperatura, tornando um ambiente muito quente ou muito frio que acaba gerando desconforto no trabalho, desta forma, aumentando os riscos de acidentes do trabalho. (SOUZA, 2002 et. al. apud LIMA et. al. 2005).

Os trabalhadores do meio rural possuem grandes problemas relacionados à segurança e saúde do trabalho, um deles é a ergonomia. A ergonomia então está voltada para o meio rural, através da Norma Regulamentadora NR 31, onde o empregador deve adaptar condições favoráveis de trabalho para o trabalhador, vetando-o o mesmo de realizar tarefas com cargas excessivas, e trabalhar em ambientes desfavoráveis. (CÚRIA; CÉSPEDES; NICOLETTI, 2012, pág. 727).

Um fator determinante na avaliação de uma atividade, é analisar as posturas adotadas pelos trabalhadores, posturas inadequadas podem gerar consequências sérias para o empregador no futuro, desta forma a avaliação postural durante uma atividade tem que ser rígida, más posturas detectadas podem ser minimizadas com treinamento direcionado à adoção de posturas corretas, seguras e confortáveis. (FIELDER, et. al., 2003 apud OLIVEIRA; BAKKE; ALENCAR, 2009).

Para Couto et. al. (2007, apud Silva et. al., 2013):

“Quando os fatores de risco do ambiente de trabalho não são gerenciados corretamente há sobrecarga no sistema musculoesquelético dos trabalhadores e, conseqüentemente, transtornos e distúrbios.”

Em atividades onde o trabalhador for trabalhar com máquinas agrícolas manuais, como no caso de um pulverizador costal, o trabalhador deve levar em consideração o funcionamento, adaptabilidade, normas de segurança da máquina, intervalos de tempo durante a realização da tarefa, temperatura de trabalho para que não ocorram riscos acidentais durante o manuseio. (ALONÇO, 2004).

2.3 Normas Regulamentadoras

De acordo com a Norma Regulamentadora NR 31, em tarefas onde o trabalhador rural for executar em pé, no caso, por exemplo, da pulverização manual, devem ser garantidas pausas para o descanso. Em atividades onde há sobrecarga muscular além das pausas para o descanso, devem-se adotar outras medidas que preservem a saúde e segurança do trabalhador. (CURIA; CÉSPEDES; NICOLETTI, 2012, pág. 728). Em relação à Norma Regulamentadora NR 17, os trabalhadores designados ao trabalho manual de cargas, desde que não as leves, devem receber treinamento apropriado para evitar possíveis acidentes. Trabalhadores jovens que

forem submetidos ao trabalho com carga, deve-se trabalhar com peso de carga inferior as usadas pelos homens, para não comprometer a saúde e segurança desses trabalhadores. (CÚRIA; CÉSPEDES; NICOLETTI, 2012, pág. 375).

Ainda em relação a NR 17, em um trabalho onde o trabalhador exerce força para levantamento de algum material, seu esforço físico deve ser compatível com sua capacidade de força, para assim não comprometer sua saúde ou sua segurança. (CÚRIA; CÉSPEDES; NICOLETTI, 2012, pág. 375).

Através da Análise Ergonômica do Trabalho (AET), condições de trabalho, com ritmos e jornadas prolongadas são investigadas, para identificar se o trabalho realizado esta sendo adotado por posturas inadequadas, e se estas podem gerar riscos ergonômicos ou não para o trabalhador. (VIEIRA, 2004).

2.4 *Software* OWAS

Para melhor identificar as posturas adotadas pelos trabalhadores em seu ramo de trabalho, surge o método OWAS. Silva (2013 apud MASCULO; VIDAL; 2011) alegam que o método OWAS (Ovako Working Posture Analysing System) foi desenvolvido na Finlândia e tem como objetivo identificar as posturas corporais que são prejudiciais e trazem danos com o tempo a saúde do trabalhador.

Conforme Masculo; Vidal (2011 p. 375 apud Silva; Neto; Barbosa, 2013):

“A ferramenta OWAS oferece um método simples para análise das posturas de trabalho. Os resultados gerados são baseados no posicionamento da coluna, braços e pernas, além disso, o OWAS considera as cargas e forças utilizadas. A pontuação atribuída à postura avaliada que indica a urgência na tomada de medidas corretivas para reduzir a exposição dos trabalhadores a riscos.”

A carga utilizada no trabalho é responsável pelas lesões musculares dos trabalhadores, cerca de 60% das lesões é devido o levantamento incorreto das cargas enquanto 20% ocorrem puxando ou empurrando a mesma. Desta forma, tem que se conhecer a capacidade humana para dimensionar tarefas adequadas dentro do limite, para não expor o indivíduo a lesões futuras. Através do conhecimento do OWAS, pode ser aplicado o método evitando que condições de risco ocorram dentro de um ambiente de trabalho (IIDA, 2005).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Tipologia de pesquisa

De acordo com Gil (2014, pág. 26) as pesquisas podem ser classificadas de acordo com sua finalidade em duas grandes categorias, que seria a pesquisa básica e pesquisa aplicada. Dentro deste estudo a pesquisa pode ser classificada como básica, onde “reúne estudos que tem como propósito preencher uma lacuna no conhecimento”.

Dentro desta pesquisa serão aplicados conhecimentos referentes à ergonomia para atividades desenvolvidas no meio rural. Será realizada uma coleta de dados, e logo, análise e interpretação destes dados com ajuda de um programa computacional denominado OWAS, assim chegando aos resultados, e em cima destes será discutido se da forma que o trabalho está sendo executado haverá riscos futuros a saúde e como prevenir estes riscos ergonômicos.

3.2 Unidade-caso

Conforme Gil (2010, pág. 118), o estudo de caso depende dos propósitos da pesquisa, existindo dois tipos de estudo de caso, o único e estudos de casos múltiplos. O trabalho desenvolvido se enquadra no estudo de caso único o qual se refere a um indivíduo, um grupo, uma organização etc.. Dentro desta classificação, a pesquisa é considerada caso decisivo, onde se deseja confirmar ou contestar o estudo.

O trabalho foi realizado em uma pequena propriedade rural cujo nome é Sítio Gurupá, que está localizada no município de Centenário do Sul, na Estrada Centenário do Sul Rio Paranapanema KM 7 à esquerda, ficando 8 km da cidade. A propriedade possui uma área de 20 ha, onde 10 há estão ocupados com a cultura do café, nesta área que será feito a pesquisa. A localização geográfica da propriedade é de 22° 45' 13" sul, e 51° 36' 14" oeste, altitude de 560 m.

A população pesquisada foi de 6 trabalhadores, todos do sexo masculino, com idade de 18 a 50 anos, todos trabalham na pulverização manual do café. Foi analisada as posturas dos trabalhadores em toda a atividade através de imagens. As imagens foram coletadas por uma câmera Kodak AF 3x Optical Aspheric Lens.

3.3 Coleta de dados

Um estudo de caso feito de maneira correta é aquele que leva em consideração a utilização de várias técnicas de coleta de dados, como: entrevistas, documentais, observações. Tudo isto é importante para garantir uma profundidade ao estudo, conferindo maior credibilidade aos resultados (GIL, pág. 119).

Primeiramente devemos conhecer a execução da tarefa, para assim entendermos como foi feito a coleta dos dados. Primeiramente foi realizado no trabalho o acompanhamento de duas atividades, a primeira a aplicação de herbicida na cultura do café, e a segunda a aplicação de inseticida no café.

As atividades consistem em molhar a cultura inteira com água + agrotóxico, e molhar as ervas daninha que ficam na entre linha das plantas de café. Para tais atividades usa-se uma máquina de pulverização manual para essa tarefa, que pesa quando totalmente cheia 23 kg, a máquina fica localizada nas costas do operador, possuindo uma mangueira que chega até a mão deste, esta tem um dispositivo que controla a saída de água, e com a outra mão ele aperta um pistão com movimentos repetitivos, o que faz com que mande mais água para a mangueira. As máquinas costais usadas são da marca Jacto, modelo PJ, com capacidade para 20 litros.

As atividades foram divididas em quatro partes, para melhor identificar as posições que possuem maior risco ergonômico, em cada parte da atividade foi registrado imagens. Desta forma, ficou dividido cada atividade em: abastecimento do pulverizador, colocação do pulverizador nas costas do trabalhador, aplicação da pulverização, retirada do pulverizador para novo abastecimento. Também foi registrado através de um cronometro o tempo que o operador leva em cada etapa da atividade de pulverização. Complementando realizou-se uma entrevista com os funcionários para identificar quais as maiores dificuldades destes nas atividades e quais etapas geram maiores dores para eles.

3.4 Análise e interpretação dos dados

Para Gil (2010, pág. 122), a interpretação dos dados ocorre após sua coleta nos estudos de caso, esta etapa é composta de várias partes, como, analisar as observações, entrevistas, exibição dos dados, realizar relatórios assim chegando nos resultados.

Depois de registrado por meio de imagens as posições e o tempo cronometrado, utilizou-se um programa computacional OWAS, versão original, encontrado dentro do Software Ergolândia 5.0 desenvolvida pela FBF Sistemas, o qual analisa posições ergonômicas e auxilia na tomada de decisões. Neste programa é lançado peso, tempo e posturas dos trabalhadores na execução das atividades conseguidos através das imagens. Com isto foi possível analisar se a atividade executada esta trazendo risco para a saúde do trabalhador. Na entrevista realizada os trabalhadores se queijaram de dores no corpo devido o trabalho da pulverização, todos reclamaram de dores nos ombros devido o tempo que ficavam com o pulverizador nas costas, e também no momento de colocarem o pulverizador acabavam forçando muito as costas.

O programa OWAS classifica separadamente as posturas do funcionário, assim dando uma categoria de ação, a qual nos informa qual a situação da atividade, se esta poderá trazer risco à saúde do trabalhador ou não, e se é necessário adotar medidas preventivas. Abaixo, a Tabela 1 demonstra como o programa classifica a posição de um determinado funcionário:

Tabela 1: Análise de posturas

Posturas	Código do OWAS
COSTAS	1- Ereta
	2- Inclínada
	3- Ereta e torcida
	4- Inclínada e torcida
BRAÇOS	1- Os dois braços abaixo dos ombros
	2- Um braço no nível ou acima dos ombros
	3- Ambos os braços no nível ou acima dos ombros
PERNAS	1- Sentado
	2- De pé com ambas as pernas esticadas
	3- De pé com o peso de uma das pernas esticadas
	4- De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados
	5- De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados
	6- Ajoelhado em um ou ambos os joelhos
	7- Andando ou se movendo
ESFORÇO	1- Carga menor ou igual a 10 Kg
	2- Carga maior que 10 Kg e menor que 20 Kg
	3- Carga maior que 20 Kg

Fonte: Adaptado ao programa Ergolândia 5.0

A Tabela 2 apresenta as categorias de ação dada pelo programa após analisar as posturas:

Tabela 2: Categorias de ação

Código do OWAS	Categorias de ação
1	Não são necessárias medidas corretivas
2	São necessárias correções em um futuro próximo
3	São necessárias correções tão logo quanto possível
4	São necessárias correções imediatas

Fonte: Adaptado ao programa Ergolândia 5.0

4 RESULTADOS

Os resultados serão divididos em duas análises, a primeira analisando os riscos ergonômicos devido à pulverização de inseticidas e a segunda análise em relação à pulverização de herbicida na cultura do café.

4.1 Análise ergonômica na pulverização de inseticida

Para analisar a atividade, esta foi dividida em quatro passos, são estes: abastecimento do pulverizador agrícola, colocação do mesmo, nas costas do funcionário, aplicação do inseticida e retirada do pulverizador para próximo abastecimento. Abaixo serão apresentadas as fotos e a análise dada pelo programa computacional OWAS, o tempo cronometrado para cada passo da atividade será demonstrado também.

Na Figura 1 é demonstrado o abastecimento do pulverizador.



Figura 1: Abastecimento do pulverizador
Fonte: Autor, 2014.

Na Tabela 3 consta o código gerado pelo OWAS após análise ergonômica do abastecimento do pulverizador.

Tabela 3: Análise de postura no abastecimento do pulverizador

Costas	Braços	Pernas	Carga	Tempo
2	1	2	2	6 min.

Categoria de ação: 2

São necessárias correções em um futuro próximo

Fonte: Programa OWAS, 2014

No abastecimento do pulverizador a costa do funcionário fica inclinada sendo forçada devido uma carga de 20 litros contida no galão, usado para encher o pulverizador. A tabela mostra que há necessidade de correção de postura em um futuro próximo.

Na Figura 2 pode-se observar o operador colocando o pulverizador.



Figura 2: Colocando o pulverizador
Fonte: Autor, 2014.

A Tabela 4 apresenta o código gerado pelo OWAS após análise ergonômica do operador colocando o pulverizador agrícola.

Tabela 4: Análise de postura ao se colocar o pulverizador

Costas	Braços	Pernas	Carga	Tempo
4	2	4	3	1 min.

Categoria de ação: 4

São necessárias correções imediatas

Fonte: Programa OWAS, 2014

Nesta parte da atividade o funcionário exerce uma força muito grande em seu braço, ombro e costa para conseguir colocar o pulverizador, lembrando que este está com uma carga de 23 kg. A tabela nos aponta correção imediata desta postura a fim de evitar lesões ao funcionário.

A aplicação do inseticida é demonstrada através da Figura 3.

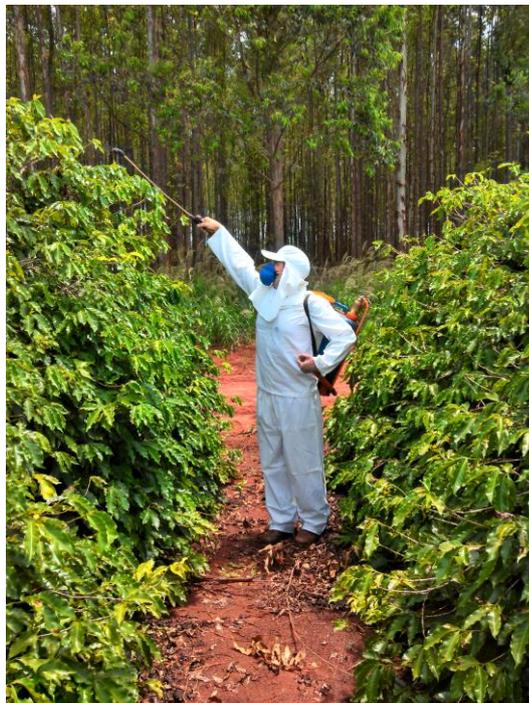


Figura 3: Aplicação de inseticida
Fonte: Autor, 2014.

A Tabela 5 apresenta o código gerado pelo OWAS na aplicação do inseticida.

Tabela 5: Análise de postura na aplicação de inseticida

Costas	Braços	Pernas	Carga	Tempo
3	2	7	3	30 min.
Categoria de ação: 1				
Não são necessárias medidas corretivas				

Fonte: Programa OWAS, 2014

Durante a aplicação do inseticida podemos ver através da Figura 3 que sua costa fica ereta e torcida durante o movimento de pulverização, suas pernas ficam o tempo todo em movimento gerando um desconforto. A tabela mostra que não há necessidade de medidas corretivas, apesar disso durante a entrevista feita com os funcionários, muitos se queixaram de dores nas pernas e costas, devido trabalharem muito tempo sem intervalo, lembrando que o tempo gasto em uma aplicação dura em média trinta minutos, e eles costumam até realizar oito aplicações interrompidas.

A Retirada do pulverizador pode ser observada na Figura 4.



Figura 4: Retirando o pulverizador
Fonte: Autor, 2014.

A Tabela 6 apresenta o código gerado pelo OWAS na retirada do pulverizador.

Tabela 6: Análise de postura do operador retirando o pulverizador

Costas	Braços	Pernas	Carga	Tempo
4	1	2	1	20 s.

Categoria de ação: 2

São necessárias correções em um futuro próximo

Fonte: Programa OWAS, 2014

Na atividade de retirada do pulverizador, o funcionário acaba exercendo uma postura muito inclinada, forçando sua lombar, apesar de que a carga é pequena devido o pulverizador agrícola estar vazio. A Tabela 6 apresenta que há necessidades de correção de postura.

4.2 Análise ergonômica na pulverização de herbicida

Abaixo será apresentada a coleta de dados e apresentação destes após serem avaliados no sistema computacional OWAS:

Na Figura 5 mostra o abastecimento do pulverizador agrícola. A análise ergonômica feita pelo sistema OWAS gerou os mesmos dados da Tabela 3



Figura 5: Abastecimento do pulverizador
Fonte: Autor, 2014.

A Figura 6 demonstra o operador agrícola colocando o pulverizador. O código gerado pelo OWAS é semelhante ao encontrado na Tabela 4.



Figura 6: Colocando o pulverizador
Fonte: Autor, 2014.

A Figura 7 demonstra o operado agrícola aplicando herbicida.



Figura 7: Aplicando herbicida
Fonte: Autor, 2014.

A Tabela 7 possui a análise do software OWAS.

Tabela 7: Análise de postura do operador aplicando herbicida

Costas	Braços	Pernas	Carga	Tempo
1	1	7	3	30 min.

Categoria de ação: 1

Não são necessárias medidas corretivas

Fonte: Programa OWAS, 2014

Na Figura 8 é demonstrado o operador agrícola retirando o pulverizador. Os resultados encontrados na análise pelo software são os mesmos da Tabela 6.



Figura 8: Retirando o pulverizador
Fonte: Autor, 2014.

Na atividade de pulverização de herbicida na cultura do cafeeiro, as posturas com maiores riscos ergonômicos são as mesmas da atividade anterior, devido a carga usada ser igual. Porém na entrevista feita com os operadores estes alegam que as dores nesta atividade no momento da aplicação são menores, devido o fato de não ficarem erguendo o braço acima da linha do ombro, e não realizarem movimentos de rotação, o que ocorre na atividade de pulverização do inseticida.

5 CONCLUSÃO

No meio rural são grandes os problemas encontrados em relação à ergonomia, devido o fato de pouca informação ser passada para agricultores e seus funcionários. Desta forma, os problemas relacionados a dores, principalmente dores lombares e em ombros são muito grande.

Este trabalho teve como objetivo geral analisar uma atividade agrícola, mostrando quais as posturas que geram maiores riscos ergonômicos e procurar mostrar algumas técnicas que podem diminuir estes riscos.

Para se atingir o objetivo buscou-se ampliação dos conhecimentos através do levantamento bibliográfico em assuntos como Ergonomia fundamentos da prática ergonômica, Segurança e Medicina do Trabalho, Análise ergonômica com a aplicação do método OWAS, entre outros. Na sequencia foi realizado o estudo de caso e analisado os dados.

Como principais resultados durante a atividade de pulverização tanto na aplicação de herbicida quanto inseticida, as posições que mais geram riscos ergonômicos e que precisam de correções são: abastecimento do pulverizador, colocação do mesmo e retirada deste. Para diminuir estes riscos foi proposto: uso de bancada móvel para colocar o pulverizador, assim as tarefas serão feitas encima da bancada facilitando as atividades para o operador, intervalos de tempo durante o trabalho, ginástica laboral, uso de pulverizador costal manual elétrico ou motorizado, o que facilitará demais o trabalho.

Esta pesquisa não se encerra na mesma, outras pesquisas podem ser feitas tais como: estudo de carga, para verificar a carga que funcionário pode colocar nas costas de acordo com sua estatura; tempo estimado de descanso para atividades de alto desgaste como aplicação manual de agrotóxicos afim de evitar desconforto.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Roberto F.; TERESO, Mauro J. A. **Ergonomia e agricultura**. Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 2004. Disponível em: <http://www.feagri.unicamp.br/unimac/pdfs/Ergonomia_e_Agricultura.pdf>. Acesso em: 12 de Nov. 2014, 20:27.

ALONÇO, Airton dos S. **Metodologia de projeto para a concepção de máquinas agrícolas seguras**. Tese (Doutorado em Eng. Mecânica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

ALBUQUERQUE Francisco J. B. de. Aspectos Psicossociais do Mundo Rural. **Revista de Psicologia**. Fortaleza - Ce.,1999.

CARDOSO, Mariane S. de; GONTIJO, Leila A. Avaliação da carga mental de trabalho e do desempenho de medidas de mensuração: NASA TLX e SWAT. **Gestão & Produção**. vol.19, n.4, São Carlos, pp. 873-884, Out./Dez. 2012. Disponível em: <<http://www.dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2012000400015>>. Acesso em: 13 de Nov. 2014, 22:10.

CÚRIA, Luiz R.; CÉSPEDES, Livia; NICOLETTI, Juliana. **Segurança e medicina do trabalho**. Editora Saraiva, 10 ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

DUL, Jun.; WEERDMEEESTER, Bernard. **Ergonomia Prática**. 3º ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2012, página 14.

FEHLBERG, Marta F.; SANTOS, Iná S. dos; TOMASI, Elaine. **Acidentes de trabalho na zona rural de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil: um estudo transversal de base populacional**. Cadernos de Saúde Pública. vol.17, n.6, Rio de Janeiro, pp. 1375-1381, Nov./Dez. 2001. Disponível em: <<http://www.dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2001000600021>>. Acesso em: 08 de Out. 2014, 21:15.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ILDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005, página 02.

LIMA, Julião S. S. et. al. Avaliação de alguns fatores ergonômicos nos tratores Feller-buncher e Skidder utilizados na colheita de madeira. **Revista Árvore**. vol.29, n.2, Viçosa, pp. 291-298, Mar./Abr. 2005. Disponível em:

<<http://www.dx.doi.org/10.1590/S0100-67622005000200012>>. Acesso em: 19 de Out. 2014, 20:14.

LOURENÇO, Maristela S.; MENEZES, Luciana F. Ergonomia e alimentação coletiva: análise das condições de trabalho em uma unidade de alimentação e nutrição. IV CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO. Responsabilidade Socioambiental das Organizações Brasileiras. Niterói, RJ, Brasil. **Anais eletrônicos** 31 de julho a 02 de agosto de 2008. Disponível em: <http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg4/anais/T7_0056_0183.pdf>. Acesso em: 21 de Out. 2014, 20:50.

MONTMOLLIN, Maurice. **A ergonomia**. Lisboa. Instituto Piaget, 1995. 159 p.

OLIVEIRA, André G. S. de; BAKKE, Hanne A.; ALENCAR, Jerônimo F. A. de. Riscos biomecânicos posturais em trabalhadores de uma serraria. **Fisioterapia e Pesquisa**. vol. 16 no. 1, São Paulo, Jan./Mar, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S180929502009000100006&script=sci_arttext>. Acesso em: 14 de Dez. 2014, 19:30.

OLIVEIRA, Joelho F. et. al. **Manual de auditoria em segurança e saúde no trabalho rural**. Secretaria de Inspeção do Trabalho – SIT. Ministério do Trabalho e Emprego. Brasil, 2002. Disponível em: <<http://www.segurancaetrabalho.com.br/download/manual-trabalho-rural.pdf>>. Acesso em: 16 de Dez. 2014, 20:00.

RIO, Rodrigo P. do; PIRES, Licínia. **Ergonomia fundamentos da prática ergonômica**. 3. ed. 2001.

SILVA, Diego A. da; NETO, Laurindo O. G.; BARBOSA, Priscila P. **Análise ergonômica com a aplicação do método OWAS: Estudo de caso em uma indústria moveleira do centro-oeste do Paraná**, VII Encontro de engenharia de produção agroindustrial, de 11 a 13 de Novembro 2013. Disponível em: < http://www.fecilcam.br/anais/vii_eepa/data/uploads/artigos/8-02.pdf>. Acesso em: 05 de Nov. 2014, 21:16.

SILVA, Emília P. et. al. Fatores organizacionais e psicossociais associados ao risco de LER/DORT em operadores de máquinas de colheita florestal. **Revista Árvore**, vol.37, n.5, Viçosa, Set./Out. pp. 889-895, 2013. Disponível em: < <http://www.dx.doi.org/10.1590/S0100-67622013000500011>>. Acesso em: 05 de Jan. 2015, 20:40.

VIEIRA, E. R.; KUMAR, S. Esforço físico ocupacional e saúde músculo-esquelética. In: **Anais do XIII Congresso Brasileiro de Ergonomia - XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA**, 2004. Fortaleza, 2004. CD-ROM.

