

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

AMANDA BELUQUE

**AVALIAÇÃO ERGONÔMICA NA COLHEITA DA BANANA:
CARREGAMENTO E DESPENCAMENTO**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

**LONDRINA/PR
2017**

AMANDA BELUQUE

**AVALIAÇÃO ERGONÔMICA NA COLHEITA DA BANANA:
CARREGAMENTO E DESPENCAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Londrina.

Orientador: Prof. Dr. André Luis da Silva

LONDRINA/PR

2017



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Londrina
Curso de Especialização Em Engenharia de Segurança do
Trabalho



TERMO DE APROVAÇÃO

AVALIAÇÃO ERGONÔMICA NA COLHEITA DA BANANA: CARREGAMENTO E DESPENCAMENTO

por

AMANDA BELUQUE

Este Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização foi apresentado em 10 de novembro de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. André Luis da Silva
Professor Orientador

Prof. Me. José Luis Dalto
Membro titular

Prof. Dr. Fabio Cezar Ferreira
Membro titular

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos ao meu padrasto José Airso Zerbinatti, que se fez peça central do meu objeto de estudo. Sem seus conhecimentos, disponibilidade e esforço em me auxiliar, eu não teria realizado este trabalho.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. André Luis da Silva, por ter prontamente e de bom grado aceitado me orientar durante o trabalho.

Agradeço especialmente ao Prof. Dr. José Luis Dalto por toda a ajuda e prontidão na resolução dos problemas durante o decorrer curso. Admiro muito seu profissionalismo, ética e transparência e sinto segurança em dizer que o curso está em ótimas mãos.

A todos os membros da coordenação do curso, por direta e indiretamente contribuírem para meu aprimoramento profissional.

À minha querida e honrada mãe, que teve minha presença reduzida durante os 18 meses de curso.

RESUMO

BELUQUE, Amanda. **Avaliação ergonômica na colheita da banana: carregamento e despencamento.** 2017. 12 folhas. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2017.

O presente estudo visa avaliar ergonomicamente a atividade laboral de bananicultores, tendo como estudo de caso um trabalhador realizando as tarefas de carregamento e despencamento de cachos de banana. Dado o recolhimento das informações em campo, com o auxílio do *Software* Ergolândia 6.0, foi aplicado o método OWAS para a tarefa de carregamento e o método RULA para o despencamento dos cachos de banana, além do Diagrama de Áreas Dolorosas como complemento para ambos os métodos. A atividade de carregamento dos cachos apresentou categoria de ação 4, sendo necessárias correções imediatas. A tarefa de despencamento dos cachos apresentou pontuação 7 e nível de ação 4, sendo necessárias introduzir mudanças imediatamente. Recomenda-se que haja mudanças posturais imediatas para a realização das tarefas de modo que se obtenha a minimização dos riscos laborais e diminuição das dores sentidas, o que irá resultar em um aumento da qualidade de vida do trabalhador.

Palavras-chave: RULA. OWAS. Diagrama de Áreas Dolorosas. Bananicultura.

ABSTRACT

BELUQUE, Amanda **Ergonomic evaluation in banana harvest**: carrying and bunch separation. 2017. 12 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho - Federal Technology University - Paraná. Ponta Grossa, 2017.

The current study aims to evaluate ergonomically the work activity of banana farmers, using as case study of a worker performing the tasks of carrying and separating banana bunches. Given the information collected in the field and using the Software Ergolândia 6.0, the OWAS method was applied for the carrying task and the RULA method for the separation of banana bunches, besides the Diagram of Painful Areas as complement to both methods. The bunches carrying activity presented category of action 4, requiring immediate corrections. the task of separating bunches presented score 7 and action level 4, being necessary to apply changes immediately. It is recommended immediate postural changes to perform such tasks in order to obtain minimization of occupational risks and pain decrease, which will result in an increase of the life quality of the worker.

Keywords: RULA. OWAS. Diagram of Painful Areas. Banana Farming.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	9
1.1	FRUTICULTURA NO PARANÁ.....	9
1.2	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO ERGONÔMICA.....	9
3	METODOLOGIA.....	11
4	RESULTADOS.....	13
3.1	CORTE E CARREGAMENTO DO CACHO DE BANANA.....	13
3.2	DESPENCAMENTO DOS CACHOS.....	15
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
	ANEXO A – Certificado de Publicação do Artigo.....	22

1 INTRODUÇÃO

A agricultura pode ser entendida como um conjunto de técnicas para o cultivo de plantas visando à obtenção de alimentos, energia, matéria-prima, construções, medicamentos, ferramentas e diversos outros usos (Martins e Ferreira, 2015). Este setor se destaca internacionalmente pelo fundamental papel de fortalecimento da economia brasileira, respondendo individualmente por $\frac{1}{4}$ do Produto Interno Bruto – PIB (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2016).

Um dos ramos da agricultura, é o plantio de frutas, o qual o Brasil se destaca como sendo o terceiro maior produtor mundial, sendo que são produzidas anualmente cerca de 45 milhões de toneladas, e destas, 65% são consumidas internamente (EMBRAPA, 2016).

Na mesma escala de importância, a atividade agrícola é muito ampla e complexa, e em todo o processo produtivo são imbutidos diversos riscos de acidente e de doenças ao trabalhador rural, sendo este tema ainda pouco explorado em relação à outras áreas da engenharia de segurança do trabalho.

Existem muitos estudos relacionados à Segurança do Trabalho em seus mais diversos temas, porém, observa-se um menor número de trabalhos relacionados a agricultura, e estes são ainda mais restritivos quando se tratam especificamente da importância da ergonomia no plantio de frutas, e o gargalo se estreita muito mais quando se relaciona ao plantio de bananas, ou bananicultura.

O processo de elaboração desse tema surgiu da necessidade de se avaliar ergonomicamente a atividade prática da bananicultura, atividade pouquíssimo estudada no âmbito da segurança do trabalho, e que pode apresentar grandes riscos laborais para os envolvidos.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi realizar a avaliação ergonômica da atividade de cultivo da banana, tendo como estudo de caso um bananicultor realizando as etapas de carregamento e despenca dos cachos de banana, por meio da utilização dos métodos de avaliação postural OWAS para o carregamento, RULA para o despencamento e aplicação do Diagrama de Áreas Dolorosas como método complementar para ambas as tarefas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 FRUTICULTURA NO PARANÁ

O Vale do Ivaí, está localizado predominantemente no Terceiro e Segundo Planalto Paranaense, sendo constituído de 25 municípios, sendo eles Apucarana, Ariranha do Ivaí, Arapuã, Barbosa Ferraz, Borrazópolis, Califórnia, Cambira, Corumbataí do Sul, Cruzmaltina, Faxinal, Godoy Moreira, Grandes Rios, Bom Sucesso, Ivaiporã, Jandaia do Sul, Jardim Alegre, Kaloré, Lidianópolis, Lunardelli, Marumbi, Rio Bom, Rio Branco do Ivaí, Novo Itacolomi, Rosário do Ivaí e São João do Ivaí (IPARDES, 2007).

O plantio de frutas na região do Vale do Ivaí constitui-se de importante atividade comercial, que movimenta bilhões de reais anuais. As principais frutas produzidas são uva de mesa, banana, abacate, laranja, maracujá, goiaba, caqui, uva para vinho, morango e limão. Segundo a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado do Paraná (SEAB, 2016), em 2016 foi registrado um valor bruto da produção – faturamento bruto pago aos produtores – de R\$ 45,6 milhões, o que representou 1,51% sobre o VBP total da região que somou R\$ 3 bilhões.

Segundo o IBGE (2006), no Paraná, dos 371.051 estabelecimentos existentes, 302.907 (81,63%) enquadraram-se na categoria agricultura familiar, ocupando 27,8% da área total dos estabelecimentos.

1.2 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO ERGONÔMICA

A ergonomia se constitui no estudo da adaptação do trabalho ao trabalhador. Segundo a Associação Brasileira de Ergonomia (2017), esta área trata do entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema.

O método OWAS (Ovako Working Posture Analysis System), foi proposto pelos autores Osmo Karhu Pekka Kansu e Liikka Kuorinka em 1977, e segundo

Cardoso Júnior (2006) surgiu da necessidade de se identificar e avaliar as posturas inadequadas durante a execução de uma tarefa, que podem ser determinantes para o aparecimento de problemas músculo-esqueléticos, gerando incapacidade para o trabalho, absenteísmo e conseqüentemente custos adicionais ao processo produtivo.

O Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment – avaliação rápida da extremidade superior) foi desenvolvido por E. Nigel Corlett e Lynn McAtammeney com o objetivo de investigar a exposição dos trabalhadores aos fatores de risco associado aos membros superiores e segundo Rossafa (2013) o RULA é utilizado como uma primeira análise para a avaliação do nível de exposição dos membros superiores e fatores de risco como a postura, contração muscular estática, repetição e força e ainda é indicado para determinar os fatores que mais contribuem para o risco associado à tarefa.

Segunda Ilda (2005) o diagrama das áreas dolorosas, proposto por Corlett e Manenica em 1980, divide o corpo humano diversos segmentos, e é utilizado para saber o local onde os trabalhadores sentem dores no final da jornada de serviço e o grau de desconforto sentido em cada um dos segmentos. Ainda segundo o mesmo autor, o grau de desconforto é classificado em 8 níveis que varia do nível zero para "sem desconforto" até o nível sete "extremamente desconfortável", marcadas linearmente da esquerda para direita, como pode ser observado na [Figura 1](#).

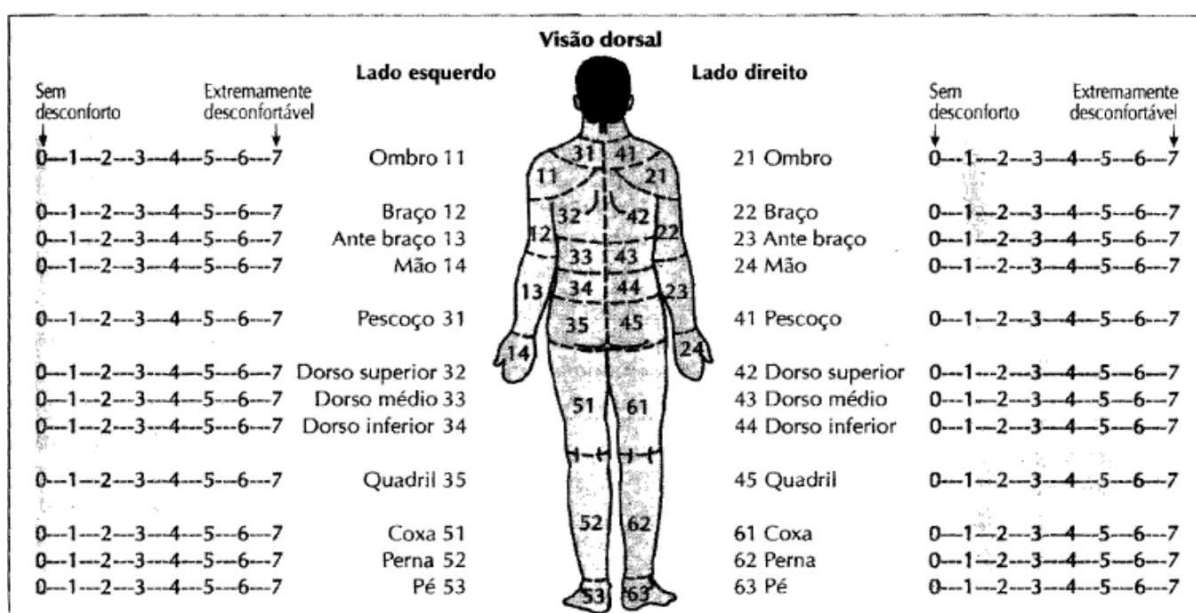


Figura 1 - Diagrama de áreas dolorosas de Corlett e Manenica.

Fonte: ILDA (2005)

3 METODOLOGIA

Para a realização deste estudo foram realizadas pesquisas do tipo documental, pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo.

Segundo Lakatos e Marconi (2003), a característica da pesquisa documental é que a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias.

A pesquisa bibliográfica é definida pelas autoras supracitadas como sendo aquela que:

“abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisuais: filmes e televisão. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, quer publicadas, quer gravadas.”

O terceiro tipo de pesquisa que será utilizada é a pesquisa de campo. Esta pode ser definida como aquela que objetiva conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um determinado problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar. Pode ainda almejar descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles.

Sendo assim, os fatos são observados da forma que ocorrem (espontaneamente), na sequência são coletados os dados e estes levados para posterior análise (LAKATOS E MARCONI, 2003).

Para a elaboração do trabalho foi selecionado um produtor de bananas da região Vale do Ivaí, especificamente no município de Borrazópolis. Na sequência realizou-se uma visita no local de trabalho do produtor, onde foi feito o acompanhamento de duas tarefas constituintes da colheita da banana: a) o corte e carregamento e; b) o despencamento dos cachos.

Para ambas as tarefas foram realizadas filmagens, tomadas fotográficas e coleta de dados por meio da descrição fidedigna das tarefas realizadas pelo produtor rural estudado.

Após o término da realização e descrição das tarefas, foi solicitado ao profissional o preenchimento do diagrama de áreas dolorosas.

Dado o recolhimento das informações em campo, com o auxílio do *software* Ergolândia 6.0, foi aplicados o método OWAS para a tarefa de corte e carregamento do cacho de banana e o método RULA para o despencamento das bananas.

Cabe observar que com o auxílio do *software* foi possível apontar de forma rápida as causas de condições posturais inadequadas, aumentando a produtividade e diminuindo os riscos ocupacionais, uma vez que o programa possui uma plataforma de acesso dinâmico aos métodos estudados, onde o usuário escolhe os itens específicos avaliados em cada método e o sistema retorna um banco de dados com os resultados encontrados (FBS SISTEMAS, 2017).

4 RESULTADOS

3.1 CORTE E CARREGAMENTO DO CACHO DE BANANA

Na atividade de carregamento do cacho banana (Figura 2), o procedimento é realizado durante as 4 horas de trabalho, resultando colhendo 100 cachos de banana por trabalhador. Observa-se que cada cacho pesa em média de 25 a 30 quilos.



Figura 2 - Atividade de carregamento do cacho de banana.
Fonte: Autor.

Ao inserir os dados no software Ergolândia, utilizando o método OWAS, considerou-se a postura das costas como “inclinada” (2), a postura dos braços como “um braço no nível ou acima dos ombros” (2), a postura das pernas como “andando ou se movendo” (4) e esforço como “carga maior ou igual a 20kg” (3), como pode ser observado na Figura 3.

Esta posição está enquadrada como a categoria de ação 4 no método OWAS, o que significa que são necessárias correções imediatas.



Figura 3 – Análise de postura no *software* Ergolândia 6.0 (Método OWAS).

Fonte: Autor.

Quando aplicado o Diagrama de Áreas Dolorosas no final da realização da tarefa, o trabalhador relatou dores de nível 6 para o pescoço, do lado direito e nível 6 para ombros, também para o lado direito, o que evidencia a necessidade de diminuição da flexão de pescoço e braços para esta tarefa, uma vez que as dores sentidas estão quase no nível máximo do método, ou seja, “extremamente desconfortável”.

Recomenda-se, neste caso que o trabalho manual de carregamento seja substituído por um veículo para transporte de frutas, de preferência motorizado, que deve ser posicionado nas proximidades da bananeira, de forma que não haja o levantamento e carregamento da carga pelo trabalhador.

3.2 DESPENCAMENTO DOS CACHOS

A atividade de despencamento dos cachos de banana consiste em retirar, com movimentos circulares, as bananas do engaço (eixo principal comum de união das bananas), com o uso de uma ferramenta de despenca, conforme demonstrado na Figura 4. Para o corte das pencas, são realizados movimentos horários com o braço direito e o dorso flexionado, enquanto o braço esquerdo segura o cacho de banana. Esta atividade é realizada durante 4 horas, após o corte e carregamento.

O despencamento é realizado em aproximadamente 30 repetições por minuto, com o pescoço flexionado em mais de 20° , os braços com flexões dentre 20° e 45° , as mãos realizando flexões/extensões maiores que 15° e com grande esforço, além de desvio radial/cubital no movimento.



Figura 4 – Atividade de carregamento do cacho de banana.
Fonte: Autor.

Na sequência, a postura de trabalho durante a execução da referida tarefa foi avaliada para as várias partes do corpo, mediante a utilização do Software Ergolândia 6.0, conforme mostram as Figuras 5 a 9.

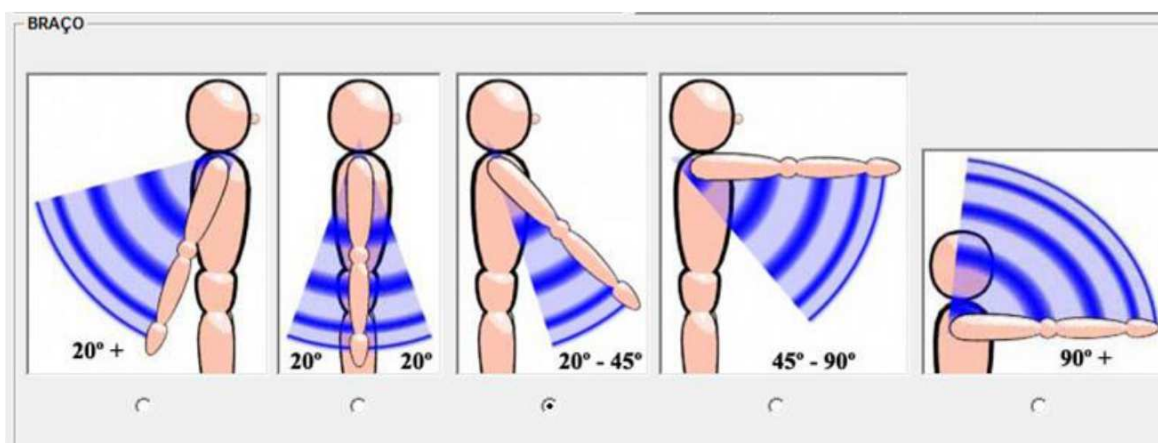


Figura 5 – Método RULA – avaliação dos braços.
Fonte: FBF Sistemas (2017).

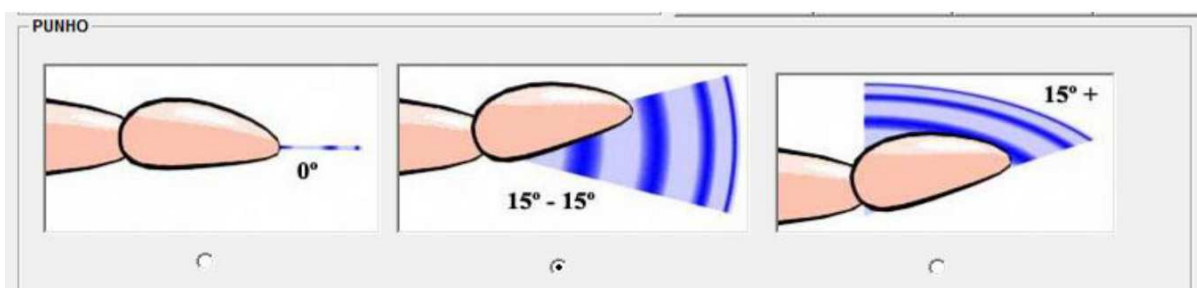


Figura 6 – Método RULA – avaliação dos punhos.
Fonte: FBF Sistemas (2017).

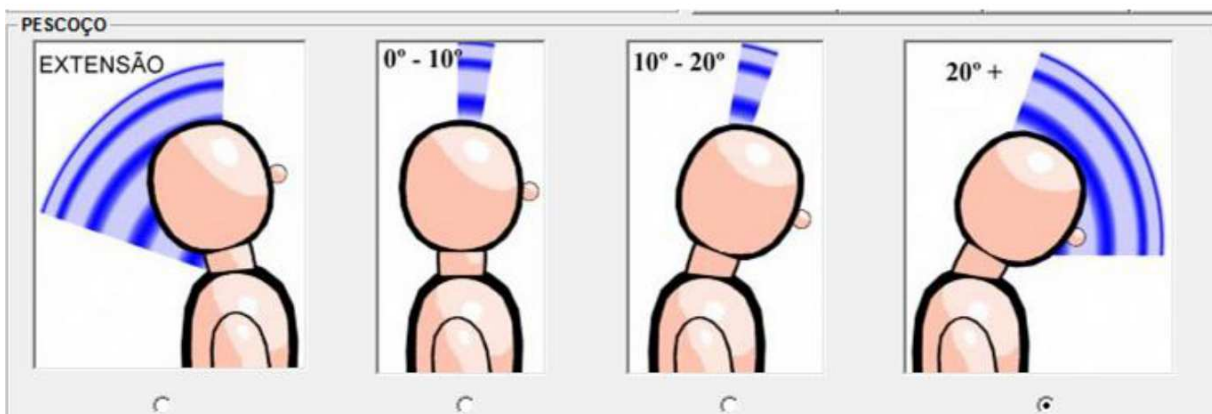


Figura 7 – Método RULA – avaliação do pescoço.
Fonte: FBF Sistemas (2017).

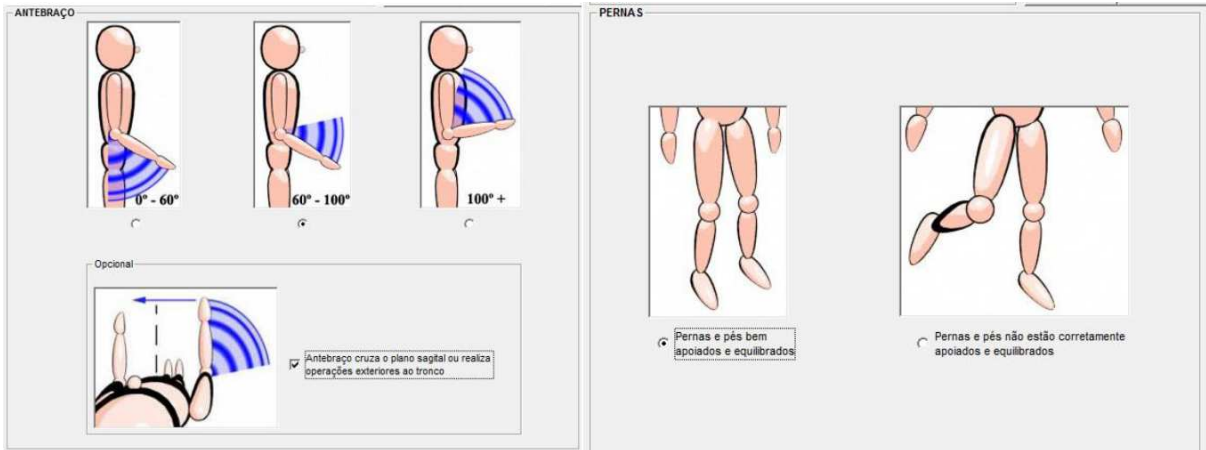


Figura 8 – Método RULA – avaliação dos antebraços e pernas.
Fonte: FBF Sistemas (2017).

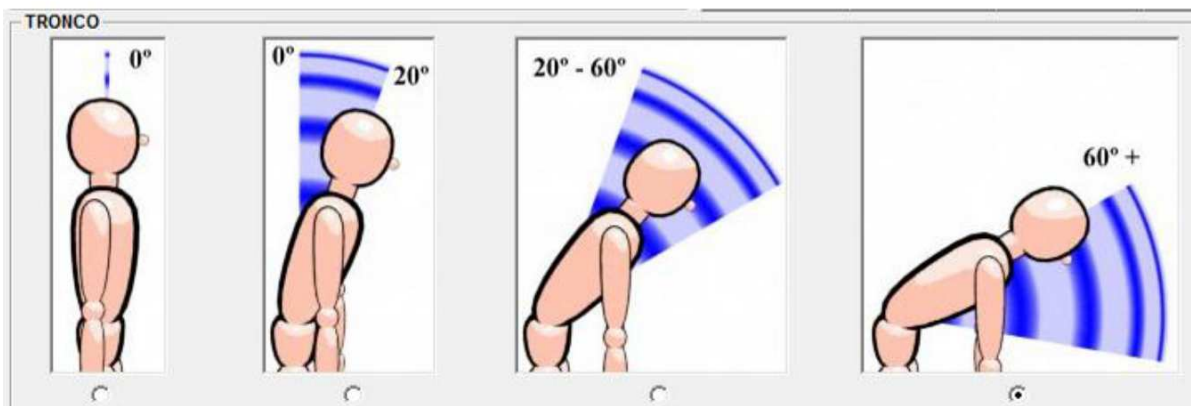


Figura 9 – Método RULA – avaliação dos tronco.
Fonte: FBF Sistemas (2017).

A pontuação final do Método RULA para a atividade obtida na avaliação da tarefa é 7, conforme mostra a Figura 10, a qual caracteriza nível de ação 4 e risco ergonômico em grau máximo. Esta avaliação indica a necessidade de implementar mudanças imediatas no posto de trabalho do bananicultor para reduzir os riscos ergonômicos.

MÉTODO RULA

ESCOLHA CADA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO

PONTUAÇÃO FINAL DO MÉTODO RULA: **7**

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.

SALVAR DADOS

Figura 10 - Método RULA – resultado da avaliação.
Fonte: FBF Sistemas (2017).

Corroborando as informações, quando aplicado o Diagrama de Áreas Dolorosas no final da realização da tarefa, o trabalhador relatou dores de nível 7 para o ombro direito e nível 7 para a mão direita, e nível 5 para dorso inferior, evidenciando a grande necessidade de diminuição/adaptação destes movimentos.

Para a diminuição do esforço dos membros superiores nesta tarefa, recomenda-se que o cacho de banana seja pendurado em um suporte, de modo que o braço esquerdo do trabalhador não necessite segura-lo, e este tenha possibilidade de se movimentar em torno do cacho, executando os movimentos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto à avaliação postural das atividades, a aplicação do método OWAS para a tarefa de carregamento do cacho de banana e o método RULA para o despencamento dos cachos, além do Diagrama de Áreas Dolorosas como técnica complementar aos métodos supracitados, proporcionaram uma análise satisfatória dos riscos ergonômicos que os bananicultores estão expostos.

Foi possível observar que ambas as atividades estudadas, apresentam altos riscos posturais ou riscos de doenças ocupacionais, merecendo grande atenção. Recomenda-se que haja mudanças posturais imediatas para a realização das tarefas de modo que se obtenha a minimização dos riscos laborais do trabalhador, diminuição das dores sentidas e consequente aumento da qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. **O que é ergonomia?**. Site. Disponível em: http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia. Acesso em 20 de janeiro de 2017.

CARDOSO JÚNIOR, M. M. **Avaliação Ergonômica: Revisão dos Métodos para Avaliação Postural**. Revista Produção Online. Universidade Federal de Santa Catarina Florianópolis – SC – Brasil. ISSN 1676 - 1901 / Vol. 6/ Num. 3/ dezembro 2006. 22p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro, p.1-777, 2006. ISSN 0103-6157. Disponível em http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf. Acesso em 10 de julho de 2017.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Diagnóstico socioeconômico do Território Vale do Ivaí: 1.a fase: caracterização**. Curitiba: IPARDES, 2007. 149 p. Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/territorio_vale_do_ivai.pdf. Acesso em 25 de abril de 2017.

EMBRAPA. **Ciência que transforma: Resultados e impactos positivos da pesquisa agropecuária na economia, no meio ambiente e na mesa do brasileiro**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/grandes-contribuicoes-para-a-agricultura-brasileira/frutas-e-hortalias>. Acesso em 28 de maio de 2017.

FBF SISTEMAS. **Software Ergolândia 6.0**. Disponível em < www.fbfistemas.com/ergonomia.html >. Acesso em 10 de julho de 2017.

IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. São Paulo: editora Edgard Blucher, 2005.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, Marina de Andrade e. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, A.J.; FERREIRA, N.S. **A ergonomia no trabalho rural**. Rev. Eletrôn. Atualiza Saúde. Salvador, v. 2, n. 2, jul./dez. 2015. Disponível em: <http://atualizarevista.com.br/wp-content/uploads/2015/07/A-ergonomia-no-trabalho-rural-v.2-n.2.pdf>. Acesso em 28 de maio de 2017.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **A agropecuária brasileira contribui para o fortalecimento da nossa economia.** Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/agromais/agropecuaria-brasileira.html>. Acesso em 30 de maio de 2017.

ROSSAFA, L. A. **Estudo do potencial de risco ergonômico para coluna cervical e membros superiores, na atividade de assentamento de tijolos.** 2013. Monografia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Departamento Acadêmico de Construção Civil Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Curitiba, 2013. 68 p.

SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. **Agricultores do Vale do Ivaí conhecem tecnologias usadas na produção de frutas.** Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=5951&tit=Agricultores-do-Vale-do-Ivai-conhecem-tecnologias-usadas-na-producao-de-frutas>. (2016). Acesso em 10 de janeiro de 2017.

ANEXO A – Certificado de Publicação do Artigo



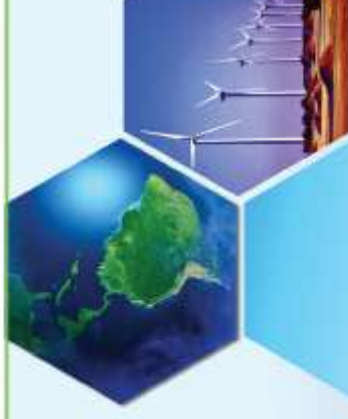
ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO



FEB
FACULDADE DE
ENGENHARIA BAURU



UNIV ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"



XXIV SIMPEP

SIMPÓSIO DE
ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO

2 0 1 7

Certificamos que o trabalho **AVALIAÇÃO ERGONÔMICA NA COLHEITA DA BANANA: CARREGAMENTO E DESPENCAMENTO** de autoria de **BELUQUE, A. e SILVA, A. L.**, foi publicado nos anais do **XXIV SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, realizado de 08 a 10 de novembro de 2017, no campus da **UNESP**, na cidade de **Bauru-SP**.

