

ANÁLISE ERGONÔMICA NO CULTIVO DA BANANA: Estudo de caso da fase do carregamento da produção

**Aislan de Castro Oliveira
Laísa Cristina Carvalho**

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo a aplicação da Análise Ergonômica do Trabalho em uma plantação de bananas, localizada em Delfinópolis, Minas Gerais, na tentativa de avaliar as condições de trabalho oferecidas para os colaboradores. O posto de trabalho abordado é a área de galpão de processamento final da produção, onde foram constatados diversos problemas, que necessitam ser resolvidos urgentemente para evitar complicações na saúde dos funcionários. Para solucionar essas situações foram utilizadas as técnicas de Engenharia e ferramentas ergonômicas OWAS e NIOSH, que serviram de base para as sugestões de melhorias propostas na ergonomia do posto de trabalho. Entre elas, destaca-se uma melhor distribuição da linha de produção, a possível utilização de uma nova carreta para transportar os cachos do pé da fruta para o galpão de embalagem da produção.

Palavras chave: Análise Ergonômica do trabalho, lavoura de bananas, OWAS

1. INTRODUÇÃO

O Brasil está dentre os países que possuem um alto índice de produtores de alimentos, bem como uma das agriculturas mais produtivas do mundo. O agronegócio no Brasil foi responsável em meados de 2008 por 33% do produto interno bruto, 42% das exportações e 37% do emprego, movimentando bilhões de dólares e empregando milhões de pessoas. (BRASIL, 2012)

Dentre os empregados comprometidos na área de produção agrícola, apenas uma baixa porcentagem possui carteira de trabalho assinada. São milhões de estabelecimentos agrícolas, e em muitos deles se pratica a agricultura familiar, que ocupa menos de 1/4 da área cultivada no país e mais de 3/4 dos trabalhadores agrícolas. (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012).

Os setores rurais, bem como os demais setores da área da economia, vêm sendo coagidos através da competição visando melhorar a qualidade, buscando-se adotar novas técnicas produtivas, haja vista o seu rol de inovadoras tecnologias, que alteram a forma de como o trabalho é efetuado e estruturado. Nessas circunstâncias, o trabalho agrícola tem sido vítima de novas premissas, dentre elas: o acréscimo da cobrança da produtividade e também da qualidade e, em

função de novas tecnologias, fazendo-se necessário uma melhora na qualificação e no desempenho de algumas habilidades. O episódio da globalização, que traz na área agrícola uma transparência inédita da forma de realização das tarefas, obriga as instituições locais a respeitarem os mínimos padrões estabelecidos no que tange a higiene e a segurança do trabalho.

A maneira inadequada da utilização dos equipamentos de proteção individual utilizados na agricultura é um fator relevante na desestabilização das circunstâncias de trabalho (VEIGA et al., 2007; GONZAGA; ABRAHÃO; BRAUNBECK, 2005).

De acordo com Pinzke (1997), as pesquisas internacionais mostram que a agricultura é o fragmento econômico com o maior índice de prevalência de problemas osteomusculares. A maneira em que movimentam de forma manual as cargas, a intensa flexão de tronco com muita repetição e por acentuados períodos, bem como o movimento repetitivo dos membros superiores foram apresentados por Fathallah (2010), como as causas de risco que prevalecem no desempenho das atividades agrícolas e que causam disfunções osteomusculares.

Conforme a Organização Internacional do Trabalho - OIT, as tarefas com o maior índice de mortalidade são: agricultura, construção, pesca comercial e mineração. Por isso foi estipulada, há 14 anos, a Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde do Trabalho na Pecuária, Silvicultura, Agricultura, Exploração Florestal e Aquicultura – NR-31, do Ministério do Trabalho e Emprego (COUTO, 2007).

A NR 17 (BRASIL, 2002) estipula que a transportação manual de cargas denomina todo transporte no qual o peso da carga é sustentado totalmente por apenas um funcionário, alcançando o levantamento da carga. Iida (2005) confirma que os serviços que envolvem a suspensão de cargas, podem ser demonstrados em dois tipos: a suspensão eventual de cargas, que se relaciona com a aptidão muscular, e o trabalho recorrente com a suspensão de cargas, no qual entra o aspecto de jornada do trabalho. O autor ressalta ainda que se faz necessário, então, compreender a eficiência humana máxima para suspender e mover cargas, a fim de que os serviços e as máquinas sejam perfeitamente executadas respeitando os limites.

Nesse sentido, Helfenstein Junior, Goldenfum e Siena (2010) aperfeiçoaram, em sua pesquisa, que as razões causais que são relacionados às lombalgias ocupacionais são os traumáticos, posturais, mecânicos, e os psicossociais. Alegam que o serviço executado sentado por várias horas, o trabalho maciço, a elevação de peso, a carência de exercícios físicos e os distúrbios psicológicos manifestam alguns dos eminentes fatores que auxiliam na dor lombar. Segundo Rose, Mendel e Marras (2013), os problemas musculoesqueléticos apresentam um imenso incômodo financeiro para as indústrias, os quais podem ser oriundos da ligação das tarefas

de empurrar, elevar e puxar cargas, ocasionando fortes dores lombares nos empregados.

Na agricultura, os trabalhadores costumam realizar um conjunto de atividades que exigem elevados esforços que compõem a rotina de trabalho, como longas caminhadas com carregamento de peso, que costumam acompanhar a vida dos agricultores desde a infância até a velhice (MONTEIRO; ADISSI, 2000).

Critérios ergonômicos usados nos postos de trabalho podem diminuir as imposições biomecânicas e cognitivas do prestador de serviço. Exemplos de medidas aplicadas que favorecem o equilíbrio biomecânico e diminuem os riscos à saúde são: eliminação de serviços repetitivos e ajustes de máquinas, materiais, ferramentas e equipamentos. (IIDA, 2005).

No que tange a produção de banana, os estudos e formas de melhorias ergonômicas a fim de diminuir os riscos à saúde do empregado ainda estão defasados. Nos dias atuais, a cultura de banana se mostra uma das principais negociações internacionais nas áreas tropicais e subtropicais do mundo (SILVA NETO; GUIMARÃES, 2011). A região brasileira é a quinta maior produtora de banana do mundo, produzindo algumas toneladas em 2012. (EMBRAPA,2013)

Dentre as frutas mais procuradas no mundo, encontra-se a banana (*Musa spp.*), cabendo ressaltar que o seu cultivo é realizado em diversos países. Assim como o fruto, o interior do tronco da bananeira é comestível e sua fibra pode produzir tecidos de boa qualidade e papéis (ARAGUAIA, 2014). A banana é uma fruta bem delicada e exige alguns cuidados tanto no que tange a colheita, bem como na pós-colheita, fases que exigem muita força e precisão dos prestadores de serviço. (BORGES et al., 2014).

A engenharia juntamente com a ergonomia pode oferecer melhorias aos operários durante todo o processo de produção e colheita de banana, como aperfeiçoando as ferramentas de trabalho, e buscando substituir o uso de força manual pela força mecânica.

O maior problema encontrado na colheita de bananas é a forma que os trabalhadores executam suas funções, haja vista que exercidas de maneira incorreta prejudica a saúde e bem estar daqueles operários.

O fato de movimentar as cargas manualmente, a maneira de flexionar o tronco por reiteradas vezes, além dos movimentos repetitivos dos membros superiores, são considerados riscos que desencadeiam disfunções osteomusculares. Este estudo visa analisar os efeitos na postura da execução de carregamento das caixas de banana, fase que ocorre na pós-colheita, com a intenção de gerar melhorias na maneira em que os empregados rurais manuseiam e ainda visando diminuir os riscos à saúde do colaborador.

A colaboração da ergonomia a engenharia presume a geração de aprendizagens as quais

estejam extensíveis ao projeto. Vale ressaltar que a necessidade deste estudo se dá devido ao fato da maneira errônea com que os colaboradores desempenham suas funções.

A presente exploração científica busca a melhoria ergonômica na execução de carregamento de caixas de banana, que ocorre sem ajuda de equipamentos e máquinas adequadas para contribuir no trabalho dos empregados.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Investir na Análise Ergonômica do Trabalho é investir na produtividade, desempenho e satisfação dos colaboradores. Sendo assim, medidas preventivas ou corretivas podem prevenir acidentes, coibir erros e diminuir riscos.

As ferramentas utilizadas na Análise Ergonômica, como exemplo, o Método de Owas e Método de Niosh permitem analisar e identificar os riscos ergonômicos que os equipamentos utilizados na realização das atividades podem oferecer, permitem ainda demonstrar a forma que deverão ser usados para medir os impactos que seu uso, esforço e repouso causam, direta ou indiretamente, nos funcionários em sua rotina de trabalho.

2.1 Método de OWAS

Três pesquisadores finlandeses desenvolveram um complexo experiente de registro, com o nome de OWAS (*Ovako Working Posture Analysing System*). Os pesquisadores iniciaram analisando fotografias das posturas mais usadas na indústria agressiva e então foram encontradas posturas específicas, conforme vemos na figura 1.

Figura 1. Posturas específicas

DORSO	 1 Reto	 2 Inclinado	 3 Reto e torcido	 4 Inclinado e torcido ex: 2151 RF
BRACOS	 1 Dois braços para baixo	 2 Um braço para cima	 3 Dois braços para cima	
PERNAS	 1 Duas pernas retas	 2 Uma perna reta	 3 Duas pernas flexionadas	
CARGA	 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	 7 Duas pernas suspensas xy Código do local ou seção onde foi observado
	 4 Uma perna flexionada	 5 Uma perna ajoelhada	 6 Deslocamento com pernas	

Fonte: IIDA (2005)

Já o quadro abaixo mostra a distribuição das posturas pelo acordo da variável (pernas, cargas, dorso e braços).

Quadro 1 - Distribuição das posturas

Dorso	Braços	1			2			3			4			5			6			7			Pernas	Cargas	
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1		
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3		
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4			
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1		
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1		
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1			
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		

Fonte: IIDA (2005).

Através das avaliações, surgiram classificações das posturas, nas seguintes características:

- Classe 1: postura normalizada, que não exige cuidados, salvo em casos de exceção;
- Classe 2: postura a ser analisada na próxima observação de rotina das formas de trabalho;
- Classe 3: postura que necessita de observação e atenção em curto tempo;
- Classe 4: postura que exige análise imediata. Essas espécies são dependentes do tempo em que ficam naquelas posturas, do período de trabalho ou do conjunto das quatro variáveis (dorso, braços, pernas e carga).

2.2 Método de NIOSH

A equabilidade de NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health – EUA*) foi avançada a fim de calcular o peso máximo sugerido em atividades repetitivas de elevação de cargas. Tal equação se desenvolveu primeiramente em 1981 e revista em 1991, com o objetivo de evitar ou diminuir o episódio de dores ocasionadas pela elevação de cargas. Refere-se somente à atividade de levantar uma carga e alterá-la para deixá-la em diferente nível, utilizando as duas mãos, conforme demonstra tabela abaixo. (IIDA, 2005).

Tabela 1- Frequência de Levantamento:

Frequência de levantamento (vezes/minuto)	Até 8 h	Até 8 h	Até 2 h	Até 2 h	Até 1 h	Até 1 h
	Vc < 75 cm	Vc > 75 cm	Vc < 75 cm	Vc > 75 cm	Vc < 75 cm	Vc > 75 cm
0,2	0,85	0,85	0,95	0,95	1,00	1,00
0,5	0,81	0,81	0,92	0,92	0,97	0,97
1	0,75	0,75	0,88	0,88	0,94	0,94
2	0,65	0,65	0,84	0,84	0,91	0,91
3	0,55	0,55	0,79	0,79	0,88	0,88
4	0,45	0,45	0,72	0,72	0,84	0,84
5	0,35	0,35	0,6	0,6	0,80	0,80
6	0,27	0,27	0,5	0,5	0,75	0,75
7	0,22	0,22	0,42	0,42	0,70	0,70
8	0,18	0,18	0,35	0,35	0,60	0,60
9	0	0,15	0,3	0,3	0,52	0,52
10	0	0,13	0,26	0,26	0,45	0,45
11	0	0	0	0,23	0,41	0,41
12	0	0	0	0,21	0,37	0,37
13	0	0	0	0	0,00	0,34
14	0	0	0	0	0,00	0,31
15	0	0	0	0	0,00	0,28
16	0	0	0	0	0,00	0,00

Fonte: IIDA(2005)

O valor de referência da equação é de 23 kg, o que equivale à competência de elevação no plano sagital, com uma altura de 75 cm do solo, para uma alteração vertical de 25 cm, apoiando-se a carga de 25 cm do corpo. Tal carga seria admissível para 75% das mulheres e 99% dos 11 homens e sem causar estrago físico, em trabalhos muito recorrentes. Tal valor mencionado é intensificado por 6 fatores de redução, que necessita das circunstâncias de trabalho. São estabelecidas variáveis que vemos a seguir (IIDA, 2005):

- LPR: marco de peso sugerido;
- H: lonjura horizontal em meio a carga e o indivíduo (lugar das mãos) em cm;
- V: lonjura vertical na ascendência da carga (lugar das mãos), em cm;
- D: deslocação vertical, entre o destino e a origem, em cm;
- A: canto de assimetria, foi medido desde o plano sagital, em graus;
- F: frequência média de elevação em elevação/min., vide tabela 1
- C: condão da pega, vide tabela 2

Tabela 2. Fator Qualidade da Pega da Carga

Tabela 2 Fator qualidade da pega da Carga		
Pega	Vc < 75 cm	Vc > 75 cm
Boa	1	1
Razoável	0,95	1
Pobre	0,9	0,9

Fonte: IIDA (2005)

$$LPR = 23 \times (25/H) \times (1 - 0,003/[v-75]) \times (0,82 + 4,5/D) \times (1 - 0,0032 \times A) \times F \times C$$

Pegada da caixa, que será usada no método NIOSH. Destaca-se que a solução da equabilidade de NIOSH é o LPR que sugere a quantidade de peso máximo ideal para levantamento da carga.

Dessa forma, o verdadeiro peso suportado pelo funcionário não pode ultrapassar o LPR, observando sempre o levantamento de carga.

Obteremos também para analisar o LPR o índice de levantamento de peso.

Índice de levantamento = Peso da Carga Levantada / Carga Recomendada.

É importante ressaltar os supostos riscos causados pelo e de Levantamento de Peso/Carga, vejamos:

- **Zona de Risco 1:** Risco limitado (índice de levantamento <1). A maioria dos trabalhadores que realizam este tipo de tarefa não deveria ter problemas;
- **Zona de Risco 2:** Aumento moderado do risco (1 < índice de levantamento <3): Alguns trabalhadores podem adoecer ou sofrer lesões se realizarem essas tarefas. As tarefas desse tipo devem ser redesenhadas ou atribuídas apenas a trabalhadores selecionados que serão submetidos a controle;
- **Zona de Risco 3:** Aumento elevado de risco (índice de levantamento >3): Este tipo de tarefa é inaceitável do ponto de vista ergonômico e deve ser modificada.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado em uma fazenda no município de Delfinópolis-MG que é o segundo maior produtor de banana de Minas Gerais, local este com 25 funcionários, os quais todos realizam o processo de carregamento de caminhões com caixas de banana.

Foram utilizados dois métodos NIOSH e OWAS, que tiveram suas informações cruzadas para chegar a um resultado mais significativo.

Visitas in loco foram realizadas para verificar as atividades que os funcionários exercem na função, averiguando, assim, possíveis traumas já sofridos devido às atividades.

Foram tiradas algumas fotos da atividade para cálculo dos movimentos, bem como o tempo que o funcionário demora para exercer a função; também foi feito o uso de uma balança para confirmar a quantidade de peso que o funcionário carrega, foi utilizada uma fita métrica para medir quantos metros ele irá caminhar com o peso, bem como ainda será demonstrado a quantidade de passos dados, já tendo sido realizada a verificação do tipo de pegada da caixa, que

será usada no método NIOSH.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao observar a postura dos funcionários ao desempenharem as tarefas, foi realizada a coleta dos dados, bem como apurado fotografias para analisar detalhadamente as posturas daqueles trabalhadores, por meio da aplicação do método OWAS de observação postural. Por outro lado, para analisar o levantamento de carga foi utilizado a metodologia de NIOSH, assim nos mostrará qual a carga de peso recomendada para exercer a atividade, estabelecer se será necessária a utilização de paradas para descanso ou até mesmo a redução de horas trabalhadas.

Com a utilização correta do método de OWAS alcançaremos resultados positivos na atividade de carregamento de caixas de banana. No método de OWAS, será de classificação com 4 classes, assim será repassado o resultado ao proprietário da fazenda e aos empregados que foram avaliados ergonomicamente.

4.1 Setor de Trabalho 01

As atividades exercidas no Setor de Trabalho 01 tratam-se sobre o descarregamento dos cachos de banana. Assim, passamos a demonstrar através de fotografias como o procedimento é realizado pelos trabalhadores.

4.1.1 Posição 1: Descarregamento dos cachos da Banana

A figura abaixo demonstra como o colaborador, sem respeitar o método de NIOSH e OWAS, realiza o descarregamento dos cachos de banana.

Insta ressaltar que o trabalhador além de não fazer o uso da esteira de maneira correta excedeu o limite de carga, utilizando-se de um enorme esforço físico para executar a tarefa.

Figura 2. Descarregamento dos Cachos de Banana



Fonte: O autor.

O quadro abaixo aponta a classificação do método de OWAS, demonstrando que a forma utilizada pelo colaborador para realizar o descarregamento dos cachos de banana (figura 02) configura a classe 03 do método supracitado.

Quadro 2: Classificação OWAS, descarregamento dos cachos de banana:

Classificação OWAS			
Dorso	Braços	Pernas	Carga
2	1	3	3
Inclinado	Ambos para baixo	Ambas pernas flexionadas	Aproximadamente 30kg
Resultado: Classe 3, postura que merece ter atenção a curto prazo.			

Fonte: IIDA(2005)

O quadro 3 demonstra o método de NIOSH, apontando o limite de peso e índice de levantamento recomendado na execução do descarregamento dos cachos de banana.

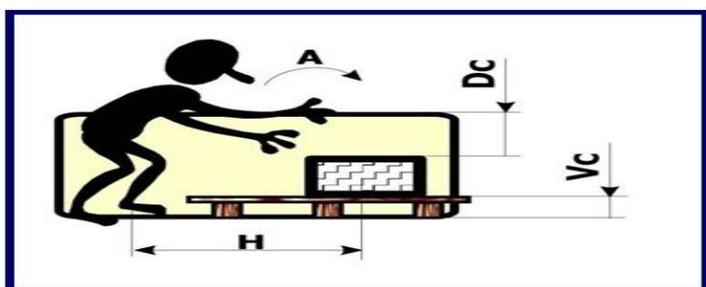
Quadro 3: Classificação NIOSH, descarregamento dos cachos:

Classificação NIOSH	
FDH (H)	25
FAV (Vc)	15
FDC (Dc)	60
FRLT (A)	45
FFL	0,88
FQPC	0,95
PESO (Kg)	35
Resultado	
Limite Peso Recomendado =	14.731
Índice de Levantamento =	2.376

Fonte: DEMEC-UFPR(2004)

A figura abaixo ilustra o movimento correto, bem como a forma que deverá ser realizada a equação para encontrar o limite de peso e índice de levantamento recomendado.

Figura 3. Ilustração da equação de NIOSH



Fonte:DEMEC-UFPR(2004)

A figura de número 4 ilustra modelo de carreta que é utilizada para transportar os cachos de banana. Essa carreta tem o tamanho ideal para que o colaborador insira os cachos de banana de forma saudável, sem risco de executar postura incorreta e excessivo esforço físico, porém ainda não é utilizada pela Fazenda onde estudo foi realizado.

Figura 4. Carreta para cachos de banana



Fonte: O autor.

Por fim, como demonstrado na figura 2, observamos o funcionário fazendo uma inclinação para recolher o cacho de banana que se localiza na altura dos seus pés, ocasionando um enorme esforço para execução da tarefa. Um fator muito importante a se observar é o peso do cacho (aproximadamente 30 kg) enquanto o limite de peso recomendado pelo índice NIOSH é de 14,7 kg assim demandando de uma maior utilização de força por parte do funcionário para erguer o cacho e carregá-lo, por aproximadamente 4 metros até a esteira (forma que o funcionário executou a função).

Porém como medida mitigadora para este caso, a análise feita foi a de que, se o funcionário fizesse o uso de maneira correta da esteira (colocar o cacho no primeiro cordão logo a sua frente 40 cm) reduziria drasticamente o esforço e o desgaste que ele sofreu na função. Cabe também ressaltar que hoje utiliza-se também uma carreta para transporte de cachos de bananas (vide figura 4), aumentando a altura da pega do cacho e conseqüentemente não mudaria de posição para inserir na esteira.

Nesse interim, urge ressaltar que investir nas tecnologias, como por exemplo nas carretas para transporte de cachos de banana, reduziria os danos causados à saúde dos trabalhadores, evitando/reduzindo o índice de afastamento por licença saúde dos obreiros.

4.1.2 Posição 1: Encaixe dos cachos de banana na esteira

A figura abaixo demonstra o trabalhador inserindo os cachos de banana na esteira.

Figura 5. Encaixe dos cachos



Fonte: o autor

O quadro que segue adiante refere-se à classificação do método de OWAS, demonstrando que o trabalhador da figura 5 se enquadra na classe 1.

Quadro 4. Classificação OWAS, encaixe na esteira:

Classificação OWAS			
Dorso	Braços	Pernas	Carga
1	3	1	3
Reto	Ambos para cima	Ambas pernas retas	Aproximadamente 30kg
Resultado: Classe 1, postura normal, que dispensa cuidados, a não ser em casos Excepcionais			

Fonte:DEME-UFPR(2004)

O quadro 5 ilustra o método de NIOSH, apontando o limite de peso e índice de levantamento recomendado na execução do encaixe dos cachos de banana na esteira.

Quadro 5. Classificação NIOSH, encaixe na esteira:

Classificação NIOSH	
FDH (H)	25
FAV (Vc)	10
FDC (Dc)	25
FRLT (A)	55
FFL	0,94
FQPC	0,95
PESO (Kg)	35
Resultado	
Limite Peso Recomendado =	16,924
Índice de Levantamento =	2,068

Fonte:DEMEC-UFPR(2004)

Como já foi abordado no item anterior, utilizando a carreta de transporte dos cachos, em conjunto com uma forma correta da esteira, o manuseio da produção seria mais rápido e mais seguro ergonomicamente para o funcionário.

Nota-se também a diferença do LPR da função, com um índice maior que o da função anterior, devido a este já estar em uma altura mais equivalente ao seu ponto final. Outra observação que cabe a este posto de trabalho é o índice de torção que o funcionário faz para encaixar o cacho no laço da esteira.

4.1 Setor de Trabalho 02

As atividades exercidas no Setor de Trabalho 02 tratam-se sobre a fase do despencamento das bananas. Assim, passamos a demonstrar através de fotografias como o procedimento é realizado pelos trabalhadores.

4.1.1 Despencamento da banana

A figura 6 demonstra os colaboradores realizando o despencamento das bananas, procedimento este que, conforme demonstrado, ocorre já com os cachos pendurados na esteira.

Figura 6. Despencamento de banana



Fonte: o autor.

O quadro abaixo constata a classificação de OWAS referente à execução do despencamento das bananas realizado pelos colaboradores, enquadrando-se os trabalhadores na classe 03, haja

vista os mesmos torcerem/inclinar o dorso para desempenhar a tarefa.

Quadro 6: Classificação OWAS, despencamento.

Classificação OWAS			
Dorso	Braços	Pernas	Carga
4	2	1	1
Inclinado e torcido	Ambos para baixo	Ambas pernas retas	Aproximadamente 10kg
Resultado: Classe 3, postura que deve merecer atenção a curto prazo			

Fonte:DEMEC-URPR(2004)

O quadro 7 ilustra o método de NIOSH, apontando o limite de peso e índice de levantamento recomendado no ato de despencamento das bananas

Quadro 7. Classificação NIOSH, despencamento:

Classificação NIOSH	
FDH (H)	25
FAV (Vc)	10
FDC (Dc)	15
FRLT (A)	70
FFL	0,6
FQPC	1
PESO (Kg)	2
Resultado	
Limite Peso Recomendado =	10,709
Índice de Levantamento =	0,187

Fonte:DEMEC-UFPR(2004)

Nesta fase do setor de operação o funcionário utiliza uma ferramenta para despencar as bananas dos cachos. A ferramenta tem uma boa pega, porém, inobstante o peso da banana ser entre 1 e 1,5kg o trabalhador faz o esforço somente com uma mão, acarretando prejuízos à saúde do colaborador.

Insta anotar que para operar a função, o trabalhador praticamente abraça o cacho de banana, em seguida leva o braço direito de uma extremidade a outra, fazendo um movimento circular de 180 °, no segundo momento, o colaborador curva o tronco para jogar a fruta dentro do tanque de lavagem, momento em que também faz um movimento de 180 °, acarretando várias doenças posturais ao obreiro.

Quando olhamos para o resultado do método OWAS, que é postural, notamos uma classe 3, postura que merece atenção a curto prazo, pois o nível de torção que o funcionário faz, no primeiro momento para “cortar” as pencas de banana, é muito grande.

Por fim, é importante frisar que este posto de trabalho precisa ser revisto de forma mais

célere, pois embora na função do despencamento não ter solução imediata, depois de a penca da banana estar liberada, é fundamental haver uma forma para que o funcionário jogue a fruta no tanque na sua frente, e não na suas costas como atualmente tem sido feito.

4.1.2 Seleção das pencas de Banana

A figura 7 ilustra o colaborador selecionando as pencas de bananas.

Figura 7. Seleção das pencas



Fonte: o autor.

O quadro 8, que segue abaixo, aponta que o trabalhador da figura 7 se enquadra na classe 2 do método de OWAS, tendo em vista que o colaborador faz esforço considerável, inclinando bastante o dorso para pegar as pencas de banana no tanque de limpeza.

Quadro 8. Classificação OWAS, seleção das pencas:

Classificação OWAS			
Dorso	Braços	Pernas	Carga
2	1	1	1
Inclinado	Ambos para baixo	Ambas pernas retas	Menos de 10kg
Resultado: Classe 2, postura que deve ser verificada durante a próxima revisão rotineira dos métodos de trabalho			

fonte: DEMEC-UFPR(2004)

O quadro 9 ilustra o método de NIOSH, apontando o limite de peso e índice de levantamento recomendado no ato de seleção de pencas.

Quadro 9. Classificação NIOSH, seleção de pencas:

Classificação NIOSH	
FDH (H)	25
FAV (Vc)	15
FDC (Dc)	30
FRLT (A)	15
FFL	0,7
FQPC	0,95
PESO (Kg)	2
Resultado	
Limite Peso	14,124
Recomendado =	
Índice de	
Levantamento =	0,142

Fonte: DEMEC-UFPR(2004)

Depois de analisar este posto de trabalho, a observação a ser feita é de que o funcionário faz esforço considerável esticando os braços até os cachos que estão no meio do tanque de limpeza, por isso a classe 2 no índice de OWAS. Algo que poderia ser feito melhorando a lavagem das frutas e também auxiliando a operação do posto de trabalho seria de instalar um cano PVC fino no lado do tanque, de forma que a água entrasse no tanque em formas de pequenos jatos, assim empurrando a fruta ao alcance do funcionário sem demais esforços, e também aproveitando e limpando de uma forma mais eficaz.

Assim, é importante frisar que a instalação do cano de PVC ao lado do tanque formaria um jato de água suficiente para levar a fruta ao alcance do trabalhador, evitando que os funcionários tenham posturas/curvaturas inadequadas no desempenho da função.

4.1.3 Carregamento da caixa de banana

A função de carregamento da caixa de banana atualmente é operada da seguinte forma: O trabalhador monta caixa de banana, faz o carregamento até a balança para verificar a pesagem, a balança referida fica aproximadamente a uns 3 metros do ponto de saída do funcionário com a caixa, sendo que na maioria das vezes, logo na primeira pesagem, o peso das bananas que estão na caixa não é compatível com o padrão exigido para transporte.

Ressalta-se que, o peso padrão é 16 kg, assim o funcionário tem que se locomover por diversas vezes para trocar as pencas da fruta, ou seja, se o posto de trabalho fosse ergonomicamente e economicamente qualificado, com a balança na mesa da montagem da caixa o funcionário não erraria o peso, economizando tempo e suor.

A fotografia abaixo ilustra a forma que o trabalhador carrega as caixas de banana após selecionar as pencas.

Figura 8. Carregamento de caixas



Fonte: o autor.

O quadro 10 aponta que o trabalhador da figura 8 recebeu classificação de número 2, vez que ao executar o procedimento de carregamento de caixas de banana, o colaborador ficou com o dorso inclinado, além de exceder na quantidade de carga sugerida (13.3kg).

Quadro 10. Classificação OWAS, carregamento da caixa de banana:

Classificação OWAS			
Dorso	Braços	Pernas	Carga
2	1	1	2
Inclinado	Ambos para baixo	Ambas pernas retas	Aproximadamente 16kg
Resultado: Classe 2, postura que deve ser verificada durante a próxima revisão rotineira dos métodos de trabalho			

Fonte: DEMEC-UFPR(2004)

O quadro de número 11 demonstra o método de NIOSH, apontando o limite de peso e índice de levantamento recomendado ao proceder o carregamento das caixas de bananas.

Quadro 11. Classificação NIOSH, carregamento da caixa de banana:

Classificação NIOSH	
FDH (H)	25
FAV (Vc)	15
FDC (Dc)	5
FRLT (A)	45
FFL	0,7
FQPC	0,97
PESO (Kg)	16
Resultado	
Limite Peso Recomendado =	13,368
Índice de Levantamento =	1,197

Fonte: DEMEC-UFPR(2004)

Analisando os resultados obtidos, observa-se que o limite de peso recomendado pelo índice NIOSH foi 13.368, sendo que o trabalhador extrapolou o limite de peso, carregando aproximadamente 16kg, ou seja, acarretando lesões posturais ao trabalhador. Em conjunto também se observa o índice de OWAS que já deu com o resultado uma classe 2, exigindo uma atenção especial na próxima vistoria ao posto de trabalho.

4.1.4 Proteção à fruta no transporte

A figura abaixo, demonstra o obreiro organizando as embalagens de proteção das bananas para serem transportadas.

Figura 9. Proteção à fruta no transporte:



Fonte: o autor

O quadro 12 aponta que o colaborador da figura 9 recebeu classificação de número 2, vez que ao executar o procedimento de empacotamento/proteção das bananas, o obreiro ficou com o

dorso inclinado, as pernas bastante flexionadas, além de exceder na quantidade de carga sugerida (12.6kg).

Quadro 12: Classificação OWAS, proteção a fruta no transporte:

Classificação OWAS			
Dorso	Braços	Pernas	Carga
2	1	3	2
Inclinado	Ambos para baixo	Ambas pernas flexionadas	Menos de 10kg
Resultado: Classe 2, postura a ser analisada na próxima correção de rotina dos jeito de trabalho.			

Fonte: DEMEC-UFPR(2004)

O quadro de número 13 demonstra o método de NIOSH, apontando o limite de peso e índice de levantamento recomendado ao proceder o empacotamento/proteção das bananas.

Quadro 13. Classificação NIOSH, proteção à fruta no transporte:

Classificação NIOSH	
FDH (H)	25
FAV (Vc)	15
FDC (Dc)	75
FRLT (A)	25
FFL	0,7
FQPC	0,97
PESO (Kg)	0,1
Resultado	
Limite Peso Recomendado =	12,644
Índice de Levantamento =	0,008

Fonte: DEMEC-UFPR(2004)

Nesta fase final, o que fica claro e evidente é que a análise OWAS tem como resultado uma classe 2, ou seja, deve-se ficar atento a esta função devido à displicência praticada pelos funcionários. Logo se estivessem empilhadas as proteções e ao lado da balança onde é feita medição, não se fazia necessário o funcionário ficar abaixando frequentemente para pegar a proteção. Além disso, a higiene do produto seria consequentemente melhor, pois onde estão localizados as proteções da fruta é caminho frequente dos próprios funcionários, que por sua vez acabam pisando e sujando o material a ser utilizado. Segundo a avaliação de NIOSH, a função é realizada de forma tranquila, haja vista que é feito somente 1 caixa de banana a cada 2,3 minutos, e o peso por si é insignificante.

4.2 Análise ergonômica

Depois de analisados os resultados, a situação encontrada é precária quando se relaciona à

segurança e à saúde do trabalhador, pois a execução da tarefa é exaustiva, acarretando estresse ao trabalhador e dores musculares. O que fica evidenciado em sua grande maioria é que a forma como o trabalho está sendo executado inviabiliza uma maior produção e também prejudica a saúde e segurança do trabalhador.

A primeira proposta de melhoria seria a aquisição de uma carreta de transporte dos cachos, de forma que eles ficassem já na posição correta de encaixe na esteira e em uma altura mais elevada, facilitando a pega e a descarga. Outro ponto muito importante é na fase de despencamento, a maneira correta seria o tanque de lavagem exposto de frente ao operador da função, com a instalação de um cano de pvc para que o jato de água levasse a fruta ao alcance do trabalhador, evitando assim a torção do tronco para realizar a limpeza da fruta. Desta forma, funcionaria como uma linha de produção convencional, e diminuiriam os problemas constatados. Carrinhos de deslocamento de paletes também seriam de grande uso e melhoramento para a produção e saúde dos funcionários. Alterar a localização da balança para próximo do tanque de limpeza também seria fundamental para evitar que os colaboradores se desloquem por diversas vezes carregando muito peso, evitando desgaste e esforços físicos prejudiciais à saúde dos trabalhadores.

Depois de uma pequena entrevista com os funcionários que realizam as funções acima citadas, ficou evidenciado que todos eles têm alguma lesão muscular e/ou postural. Alguns comentaram que tomam remédio para dor todos os dias em casa, os demais relataram exaustão e dores nas costas. Não foi levado em consideração, pois eles executam demais funções, muitas delas padrões da agricultura, debaixo do sol, sob fortes temperaturas, fazendo capinas, desbrotas, dentre outras atividades rotineiras.

Importante enfatizar que, um projeto bem elaborado com layout especificando/organizando a estrutura do local de trabalho, bem como com sendo respeitado os métodos de NIOSH e OWAS diminuiria o índice de doenças de trabalho que acometem os funcionários, reduzindo o número de afastamento dos mesmo, e conseqüentemente aumentando a produtividade.

5. CONCLUSÃO

A ergonomia juntamente com a engenharia, de maneira geral, tratam de adaptar o posto de trabalho às características dos trabalhadores, pensando sempre no seu bem-estar.

O posto objeto do trabalho abordado é a área de galpão de processamento final da

produção, onde foram constatados diversos problemas, que necessitam ser resolvidos imediatamente para evitar riscos à saúde dos funcionários.

Com os resultados da Análise Ergonômica do Trabalho, a partir das ferramentas NIOSH e OWAS, observa-se que a execução das tarefas deverá ser revista, vez que os resultados mostraram que oferece grande risco postural ao trabalhador, fazendo-se necessárias as mudanças no trabalho, de forma a evitar este risco.

Para solucionar essas situações foram utilizadas as ferramentas ergonômicas supramencionadas, simultaneamente com a engenharia, que serviram de base para as sugestões de melhorias propostas na ergonomia do posto de trabalho. Entre elas, destaca-se uma melhor distribuição da linha de produção, a possível utilização de uma carreta para transportar os cachos do pé da fruta para o galpão de embalagem da produção.

Foi realizada, ainda, a coleta dos dados para analisar detalhadamente as posturas dos obreiros, por meio do método OWAS de observação postural. Por outro lado, para analisar o levantamento de carga foi utilizada a metodologia de NIOSH, mostrando qual a carga de peso recomendada para exercer a atividade, estabelecendo ainda a suposta necessidade de utilização de paradas para descanso ou até mesmo a redução de horas trabalhadas.

Utilizando-se corretamente os métodos, obtivemos melhoras no resultado da atividade de carregamento de caixas de banana. Contudo será repassado o resultado positivo ao proprietário da fazenda e aos empregados avaliados ergonomicamente.

Contudo, como medida mitigadora para este caso, a análise feita foi a de que, se o colaborador fizesse o uso de maneira correta da esteira (colocar o cacho no primeiro cordão logo a sua frente 40 cm), utilizando-se ainda da carreta para transporte das bananas, reduziria drasticamente o esforço físico e o desgaste sofrido na função, sendo que o manuseio correto além de mais célere é mais seguro para o colaborador, reduzindo os danos à sua saúde e o índice de afastamento por licença saúde dos obreiros.

Na fase do despencamento de banana, o funcionário utiliza-se de ferramenta para despencar as bananas dos cachos, a ferramenta tem uma boa pega, porém o esforço que ele faz utilizando somente uma mão, provoca prejuízos a sua saúde, mesmo que o peso da penca da banana é leve.

Com relação a fase de despencamento das bananas, quando olhamos para o resultado do método OWAS, que é postural, nota-se uma classe 3, postura que merece atenção a curto prazo, pois o nível de torção que o funcionário faz, no primeiro momento para “cortar” as pencas de banana é grande.

Acerca da fase de seleção das pencas de banana, após análise, observa-se que o funcionário faz um grande esforço esticando os braços até os cachos que estão no meio do tanque de limpeza, por isso a classe 2 no índice de OWAS. Algo que poderia ser feito para melhorar seria instalar um cano PVC fino ao lado do tanque de maneira que a água entre em formas de pequenos jatos, levando a fruta ao alcance do funcionário sem esforços, evitando que o trabalhador execute a tarefa de forma incorreta, reduzindo os problemas constatados.

Diante do exposto, conclui-se que a engenharia é fundamental para coibir acidentes de trabalho, pois tem o condão de proporcionar segurança aos colaboradores, através de projetos que organizam a estrutura e a forma de desempenho de função, bem como, utilizando-se das ferramentas ergonômicas.

ABSTRACT

This article aims to apply the Ergonomic Analysis of Work in a banana plantation, located in Delfinópolis, Minas Gerais, in an attempt to evaluate the working conditions offered to employees. The workstation covered is an area for the final processing of production, where several problems were found, which were urgently resolved to avoid complications in the employees' health. To solve these hypotheses were used as engineering techniques and ergonomic tools OWAS and NIOSH, which served as a basis for the suggestions for improvements proposed in the ergonomics of the workplace. Among them, there is a better distribution of the production line, the use of a new cart to transport the bunches of the fruit's foot to the production packaging shed.

Keywords: Ergonomic work analysis, banana farming, OWAS, NIOSH.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAGUAIA, MARIANA. **Banana**. 2014. Disponível em:<<http://www.brasilecola.com/frutas/banana.htm>> Acesso em: 05 out. 2020.

BORGES, ANA LÚCIA ET AL. **Colheita e pós-colheita**. Disponível em:<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/SistemaOrganicoCultivo/Banana/colheita.htm>>. Acesso em: 12 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Agrícola e Pecuário**. Brasília: MAPA, 2012. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/plano-agricola-pecuario/plano-agricola-e-pecuario-2011-2012.pdf/view>> Acesso em: 02 out. 2020

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Normas Regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho**. NR 17 - Ergonomia. Disponível em:<http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf>Ac

esso em: 29 set. 2019.

COUTO, J. L. V. do. **Segurança no trabalho rural**. Disponível em <http://www.ufrrj.br/institutos/it/de/acidentes/acidente.htm> > Acesso em: 02 out.2020.

DEMEC UFPR-Niosh 2004- Disponível em: servidor.demec.ufpr.br> Acesso em : 08 out.2020.

DUTRA, E.; LAUREANO, G.; DUTRA, A. R. **Estudo ergonômico da expedição de uma empresa de distribuição de medicamentos**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/inter/v18n3/1518-7012-inter-18-03-0159.pdf>> Acesso em: 11 out. 2020.

EMBRAPA. **Produção nacional de banana**. 2013. Disponível em:<https://www.embrapa.br/documents/1355135/1905644/Banana_Brasil_2013.pdf/434e8ed1-ba6a-4880-9b76-59feb30c3941>. Acesso em: 30 set. 2020.

FATHALLAH, F. A. **Musculoskeletal disorders in labor-intensive agriculture**. Applied Ergonomics, Guildford, v. 41, n. 6, p. 738-743, 2010. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2010.03.003>. PMID:20398891.> Acesso em: 05 out. de 2020.

GONZAGA, M. C.; ABRAHÃO, R. F.; BRAUNBECK, O. A. **O uso de luvas de proteção no corte manual da cana-de-açúcar**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, São Paulo, v. 30, n. 111, p. 35-40, 2005.

[HELFFENSTEIN JUNIOR, M.](#); [GOLDENFUM, M. A.](#); [SIENA, C.](#) **Lombalgia ocupacional**. Rev. Assoc. Med. Bras. [online]. 2010, vol.56, n.5, p.583-589. ISSN 0104-4230. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302010000500022>.> Acesso em: 08 out. 2020.

IIDA, I. **Ergonomia Projeto e Produção**. 2. Ed. São Paulo. Editora Edgar Blucher Ltda., p. 289-291,2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Estatística da produção agrícola de 2012**. Brasília, DF: IBGE, 2012. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>> Acesso em: 12 out. 2020.

MONTEIRO, R. A. & ADISSI, P. J. **Análise dos riscos ergonômicos da atividade de aplicação manual de herbicida**. Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento do Meio Ambiente/UFPB. Seminário Internacional/João Pessoa, 2000. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/18007555/Diagnostico-ergonomico-preliminar>> Acesso em: 06 Set. 2020.

PINZKE, S. **Observational methods for analyzing working postures in agriculture**. Journal of Agricultural Safety and Health, Harrisburg, v. 3, n. 3, p. 169-197, 1997.

ROSE, J. D.; MENDEL, E.; MARRAS, W. S. Carrying and spine loading. **Ergonomics**, v. 56, n. 11, p. 1722- 1732, 2013. Disponível em: . Acesso em: 5 Ago. 2020.

SILVA NETO, S. P. da; GUIMARÃES, T. G. **Evolução da cultura da banana no Brasil e no mundo**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. Disponível em:<<http://www.cpac.embrapa.br/noticias/artigosmidia/publicados/287/>> Acesso em: 09 out. 2020.

VEIGA, M. M. et al. **A contaminação por agrotóxicos e os equipamentos de proteção individual (EPI)**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, São Paulo, v. 32, n. 116, p. 57-68, 2007.