

AValiação Funcional e Ergonômica de Dispositivo de Auxílio ao Transporte Manual do Figo (*Ficus carica L*)

LILIANA M. HORIUCHI¹, ROBERTO F. ABRAHÃO², ANTONIO CARLOS O. FERRAZ²

¹Engenheira Agrícola, Faculdade de Engenharia Agrícola, UNICAMP, Campinas – SP,

(0XX19) 37882900, e-mail: lilianamie@yahoo.com.br

²Engº Agrícola, Prof. Dr., FEAGRI/UNICAMP, Campinas- SP

Escrito para apresentação no

XXXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola

31 de julho a 4 de agosto de 2006 – João Pessoa - PB

Resumo: O transporte do figo colhido, do pomar até o galpão de beneficiamento, é feito tradicionalmente com cestos de bambu, que são incômodos para manuseio e prejudicam a qualidade final do fruto. Procurando reduzir perdas e melhorar as condições de trabalho, está sendo desenvolvida pela Embrapa – Feagri (Faculdade de Engenharia Agrícola da Unicamp) uma nova cesta de colheita, que atenda à necessidade de proteção dos frutos e seja mais cômoda ao manuseio. Este trabalho procurou avaliar um protótipo da cesta Embrapa – Feagri do ponto de vista da comodidade de manuseio, levando em conta parâmetros antropométricos e biomecânicos. Além disso, procurou-se avaliar a eficiência da nova cesta com relação à proteção efetiva dos frutos durante o transporte. Para tanto, foram utilizados métodos quantitativos e qualitativos. Os ensaios de campo foram realizados em propriedades produtoras de figo da região de Valinhos, São Paulo. Os resultados obtidos permitiram que se fizessem recomendações para o redesenho da cesta.

PALAVRAS-CHAVE: transporte manual, ergonomia, danos físicos do figo.

Functional and Ergonomic Evaluation of device of aid to the Manual Transport of Fig (*Ficus carica L*)

ABSTRACT: The transport of the fig harvested, of the orchard until the processing, is made traditionally with basket of bamboos that are handling discomfort and harm the final quality of fruit. Looking for to reduce losses and to improve the work conditions, it is being developed for the Embrapa - Feagri (College of Agricultural Engineering of the UNICAMP) a new basket of harvest that more takes care of to the necessity of protection of the fruits and either to be more comfortable for handling.

This work looked for to evaluate a prototype of the basket Embrapa - Feagri of the point of view of the handling comfort, that it used anthropometrics and biomechanics parameters. Besides that, it was evaluated the efficiency of the protection accomplishes of the fruits, in the new basket, during the transport. For this research had been used quantitative and qualitative methods. The field tests had been made in producing properties of fig of the region of Valinhos, São Paulo.

The gotten results had allowed that recommendations became for redesign it of the basket.

KEYWORDS: manual transport, ergonomics, figs physic damages.

Introdução: O figo (*Ficus carica L.*), planta originária da região Mediterrânea, foi introduzido no Brasil no século XVI. No entanto, segundo ALMEIDA e MARTIN (1997), só a partir da década de 60 houve o estabelecimento da cultura de forma comercial. A principal variedade cultivada no Brasil é o Roxo de Valinhos. Atualmente, as principais regiões produtoras do estado de São Paulo são Campinas, Bragança Paulista, Jaú, Mogi Mirim, Franca, São João da Boa Vista, Araraquara e São José do Rio Preto. Juntas são responsáveis pela produção de quase 9.000 toneladas, dos quais 95% são destinados para o consumo *in natura*, e o restante a indústria. A colheita principal é realizada nos meses de novembro a março; logo após a colheita, os frutos devem ser selecionados e embalados, pois têm uma vida prateleira muito curta, de cerca de 4 a 5 dias (BEWAJI et al., 1977). YOKOYAMA et al. (1999) relatam que a colheita do figo é feita manualmente, sendo as frutas depositadas em cestos de bambu, em camadas superpostas. É neste processo que os frutos estão

mais expostos a danos e manchas, pelo látex da própria fruta, que comprometem a qualidade do produto.

O uso de cesta de bambu é inadequado, pois constitui material poroso, não permite uma boa higienização e apresenta arestas vivas, que muitas vezes são responsáveis por danos causados aos frutos. A falta de higiene e os danos causados aos frutos são os principais fatores responsáveis pela contaminação e a perda de qualidade.

MATERIAL E MÉTODOS: A avaliação da adequação e comodidade das cestas para o manuseio foi feita pelo uso parcial do método da Análise Ergonômica do Trabalho (AET). O método desenvolve-se em três etapas: análise da demanda, análise da tarefa e análise da atividade (GUÉRIN et al, 2001). Na análise da demanda, levada a efeito através de entrevistas, aplicação de questionários e consulta à documentação da empresa, procura-se sintetizar as principais preocupações dos atores sociais com relação às questões laborais. Já a análise da tarefa compreende o estudo dos principais determinantes do trabalho, sejam físicos ou organizacionais. Finalmente, a análise da atividade, baseada em observações sistemáticas do trabalho real, busca compreender as estratégias laborais postas em prática pelos trabalhadores para cumprir as tarefas prescritas. Foram aplicados questionários aos trabalhadores e produtores de figo das propriedades estudadas (A, B, C, D e E) com a finalidade de realizar um estudo de caso (caracterização pessoal, da propriedade e do trabalho) detalhado. Tomando por base as características da cesta existente nas propriedades foi feita a apresentação e introdução da cesta Embrapa-Feagri e verificada a aceitabilidade da mesma. Foram feitas considerações a respeito do desenho e constituição das cestas, do ponto de vista da Antropometria e da Biomecânica, em particular relativas às dimensões gerais das cestas e ao desenho da interface de pega. A avaliação dos efeitos do transporte sobre a aparência dos frutos foi feita pela análise das manchas e lesões produzidas, realizando-se um comparativo entre a cesta de bambu e a cesta em estudo. Foram utilizadas máquina fotográfica digital e filmadora, para o registro visual da atividade dos colhedores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Inicialmente fez-se o estudo de caso para cada propriedade, assim, verificou-se o perfil dos 12 empregados entrevistados e dos 5 empregadores, os itens analisados foram a faixa etária, graus de instrução, experiência anterior, incidência de acidentes de trabalho e se sofriam de doenças ocupacionais ou não. Estes dados são importantes, pois as respostas dos entrevistados variam, de acordo com o perfil. Neste caso a principal diferença entre os itens analisados foi o grau de escolaridade, no qual o primeiro tem nível máximo até a 6ª série do ensino fundamental e o segundo variou desde a 4ª série ao nível superior.

Ainda, verificou-se a questão de alimentação, moradia, transporte e saúde, todos oferecem moradia aos empregados no próprio local, assim, não há despesas com transporte e refeições, uma vez que o empregado faz suas refeições em sua residência. Não é oferecido auxílio à alimentação nem plano de saúde.

Na caracterização das propriedades foram verificados aspectos da área e variedade cultivada, espaçamentos entre plantas, produtividade anual, canal de comercialização e tipo de cesta utilizada. O sistema de trabalho é muito semelhante entre as propriedades, a principal relação de trabalho encontrado é contrato proprietário/ meeiro (acordos que estão descritos num contrato simples, este documento explica o período de vigência, a participação que cada um tem no trabalho, bem como direitos e deveres, tanto do contratante (proprietário) como o contratado (meeiro)), apenas a propriedade D adota registro em carteira. A formação de equipes de trabalho é feita pelos próprios meiros, no caso da propriedade D é definido pelo empregador. Para locação de tarefas esta é feita verbalmente nas propriedades B, C e E, e verbal e escrita nas propriedades A e D.

Em todas as propriedades a colheita é realizada pela manhã, às vezes se estendendo para o período da tarde em épocas de pico de colheita. Nas propriedades que adotam a cesta de bambu o colhedor consegue carregar até duas cestas, uma em cada mão. Assim, ele deixa uma delas, ainda vazia, no início da rua, e a outra é preenchida com o figo; depois de completada com frutos, é levada até a cesta vazia e é feita a troca, e se inicia a nova colheita. Quando as cestas se encontram cheias, são levadas para o galpão de seleção e embalagem do produto. O produto embalado fica à espera do comprador que vem buscar a remessa ou é levado diretamente para o varejo.

Posteriormente fez-se o levantamento das características das cestas utilizadas nas propriedades, ao qual foi constatado que o tempo de vida útil da cesta de bambu varia de 3 a 4 anos e 6 meses a 3 anos de madeira. Não é feito nenhum tipo de sanitização adequado. Os principais danos que estas cestas causam são manchas por látex e danos físicos.

A cesta Embrapa-Feagri foi apresentada e introduzida para teste aos colhedores. Assim, verificou-se a não aceitabilidade do dispositivo, principalmente devido ao peso excessivo da cesta e o mesmo comportar uma pequena quantidade de frutos, o que torna o trabalho mais penoso, aumentando o número de viagens no transporte do figo. Verificou-se que as regiões do corpo mais solicitadas são os membros superiores (ombro, antebraço, braço e punho) e o grau de desconforto variou de muito desconfortável a desconfortável. O Quadro 1 faz um comparativo de pesos (N) entre as cestas.

	Embrapa-Feagri	Bambu	Madeira
Peso da cesta (N)	21,25*	9,05	13,10
Peso da cesta cheia (média) (N)	31,64	47,00	47,00

Quadro 1. Pesos (N) das cestas

* 14,00N do suporte metálico e 7,25N da bandeja.

Notou-se que os proprietários estão mais preocupados com custo-benefício na aquisição da nova tecnologia, pois isto pode envolver em custos maiores na produção, que não necessariamente acarretarão na melhora da qualidade do produto se não tiver um bom manejo.

Fez-se um estudo da geometria das pegas proporcionadas pelos 3 tipos de cestas estudadas, conforme apresenta na sequência de fotos abaixo. Verificou-se que tanto a cesta de bambu, como a cesta Embrapa-Feagri induzem um desvio ulnar/radial do punho significativo, associado à pronação/supinação do punho, o que é indesejável. Já a pega longitudinal da cesta de madeira não induz pronação/ supinação e reduz o desvio ulnar/ radial, sugerindo que para a tarefa é desejável uma pega longitudinal, ao invés de transversal.



Fotos: Cesta de Bambu, Embrapa-Feagri e de madeira, respectivamente.

Os resultados obtidos da avaliação da aparência encontram-se nas figuras 1 e 2. Observou-se uma melhoria na qualidade da aparência do figo quando esta foi colhida utilizando-se a cesta Embrapa-Feagri.

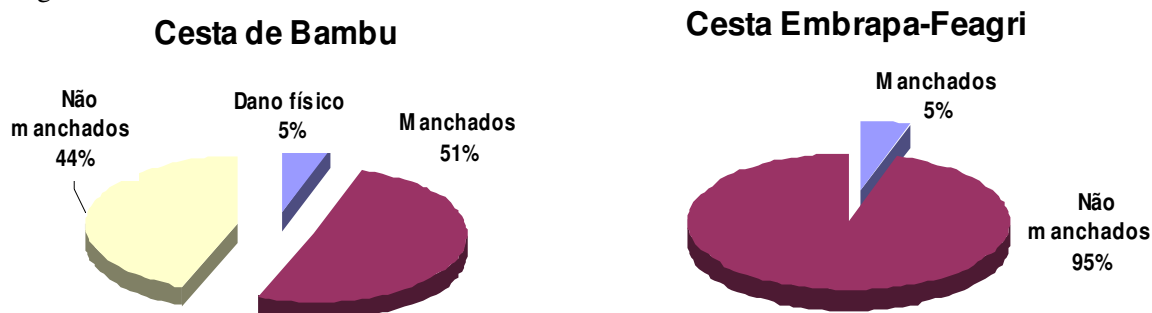


Figura 1 e 2. Resultado da análise da aparência para a cesta de bambu e Embrapa-Feagri, respectivamente.

CONCLUSÕES: Por meio deste trabalho foi possível observar que a cesta Embrapa-Feagri em estudo ainda não está no formato que atenda as necessidades do usuário, neste caso, os colhedores de figo, tanto por questões ergonômicas como pela facilidade para a realização das atividades.

Foi possível observar as diferentes reações com a introdução da cesta Embrapa-Feagri, tanto por parte dos proprietários como dos funcionários. Entre os proprietários a maior preocupação era o custo/ benefício que esta traria, uma vez que seria necessária a aquisição do mesmo e em

quantidade suficiente. Por parte dos funcionários o fator mais preocupante era o peso próprio da cesta, a quantidade de frutos transportada por viagem, que era bem inferior, como informado anteriormente entre os analisados, sendo mais pesada e que comportava menor quantidade de frutos, e por não permitir o empilhamento, o que exigiria maior espaço para armazená-lo e o transporte seria da mesma maneira que a de bambu, manualmente e duas cestas por pessoa. Os colhedores em geral responderam que não a utilizariam nos formatos atuais, devido a questões citadas anteriormente.

Foi relatado pelo grupo de colhedores que os principais inconvenientes de carregar a cesta são porque causam desconfortos nos membros superiores (ombro, antebraço, braço e punho). Para reduzir esses impactos seria necessário desenvolver dispositivo como a adoção de alças para que deixem as mãos livres para o trabalho. Seria necessário um estudo de alternativas de materiais que poderiam substituir o suporte metálico, uma vez que, sozinho, esta parte representa mais da metade do peso do protótipo cesta Embrapa-Feagri.

Outra sugestão proposta foi aumentar a capacidade de frutos por meio de rearranjos dos orifícios circulares, com a adição de mais orifícios, reduzindo os espaços entre eles, ou mesmo substituir esses orifícios circulares por canais que se convergem formando uma espécie de canaleta ao qual o fundo será vazado para permitir o escoamento do látex do figo.

Por meio deste estudo pôde ser verificada que a posição da alça nas cestas de bambu e Embrapa-Feagri é inadequada, pois promovem desvio ulnar/radial do punho significativo, associado à pronação/supinação do punho. Sendo mais indicada a pega longitudinal isso permitiria que os esforços fossem reduzidos.

É importante também desenvolver a parte da logística tanto na colheita como no armazenamento das cestas, procurarem desenvolver na cesta dispositivo que permitam o empilhamento da mesma durante a colheita e pós-utilização. Assim, uma sugestão proposta seria de adotar uma alça que possa ser acoplado a cesta, no sentido longitudinal, no ato da colheita e posteriormente removida para armazenamento após a colheita, isso permitirá o empilhamento (e/ ou melhor acomodação) deste.

Com relação à qualidade do figo devido a aparecia, esta se mostrou superior quando comparada a outras cestas, uma vez que a cesta Embrapa- Feagri dispunha de orifício circular que acomoda o figo individualmente e permite o escoamento do látex na bandeja inferior. Esta metodologia impede manchas causadas pelo contato entre fruto reduzindo significativamente danos físicos e manchas por látex.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALMEIDA, Maria Eugênia Marques de; MARTIN, Zeno José de. **A Industrialização do Figo**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.18, n.188, p. 14-21, 1997.
- AMARO, Antonio Ambrosio. **Comercialização do figo**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.18, n.188, p. 49-56, 1997.
- BEWAJI, O.; ENGLISH, H.; SCHICK, F.J.. **Control of alternaria surface rot of Kadota figs. Plant Disease Pepocter**. Davis, California, v61, n5. p 351-355, 1977.
- CUSHAMAN, W; ROSENBERG, D. **Human Factors in Product Design**. Elsevier, 1991.
- DUL, J. e WEERDMEESTER B.. **Ergonomia Prática**. São Paulo, Editora Edgard Blücher, 2001, p 42-47.
- GRANDJEAN, Etienne. **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre, Editora Bookman, 1998.
- GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU.F; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.
- HONÓRIO, Sylvio Luís. **Cultura da Figueira, do plantio à comercialização**. Perda de qualidade em figo após o transporte do pomar ao galpão utilizando cesta de bambu e plástico: resultados preliminares. Ed. Afiliada, 1999, p249 e 250.
- IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e Produção**. São Paulo, Editora Edgard Blücher, 1990.
- YOKOYAMA, Luciane Yumi; MAIORANO, José augusto; FERRAZ, Antonio Carlos de Oliveira;