

Technical Note

Resumo

A citricultura é uma das principais atividades agrícolas do país. Apesar de esta cultura ser bastante tecnificada, a colheita ainda é realizada manualmente com o auxílio de escadas e sacolas. A colheita manual é uma atividade que causa grande desconforto físico, baixo rendimento operacional e submete o

trabalhador a um alto risco de acidente. O objetivo deste trabalho é melhorar a condição de segurança e conforto do colhedor de laranja e, se possível, aumentar sua produção. Para discutir a viabilização deste estudo, foi realizada uma reunião do tipo “brainstorming”, com técnicos do setor, onde foram levantadas algumas idéias e propostas soluções alternativas. Três sistemas de colheita foram selecionados para experimentação: - escada de alumínio com bacia e duto de lona e sacola fixa na base da escada, 2° - escada de alumínio com bacia, duto de PVC, rodas e sacola fixa na base da escada, 3° - escada de alumínio e sacola alternativa, denominada “pano de colheita com abas” apoiada no solo debaixo da copa da árvore. Os dois primeiros sistemas (escadas com dutos) em ensaios preliminares se mostraram inadequados devido à dificuldade do colhedor em manter a escada na vertical. Ao final apenas a escada com uso de pano com aba foi comparada à escada convencional da propriedade. Na análise de tempos operacionais, a escada de alumínio mostrou-se promissora e o novo modelo de sacola, apesar da melhora no conforto do colhedor, apresentou queda na produção individual e aumento no tempo de colheita.

Palavras chave: escada, colheita laranja

Estudo de alternativas para melhoria da segurança na colheita de laranja

Roberto da Cunha Mello¹

Ila Maria Corrêa²

Ronie Álvaro de Campos³

Carlos Dinei da Costa³

Study of alternatives to improving the safety in organge harvest

Abstract

The citrus industry is one of the main agricultural activities in the country. Although this culture is quite technified, the harvesting is still done manually with the help of ladders and bags. Manual harvesting is an activity that causes great physical discomfort, low operating income and submit the employee to a high risk of accident. The objective of this work is to improve the safety conditions and comfort of manual pickers and, if possible, to increase their production. To discuss the feasibility of this study, a meeting kind “brainstorming” was done with technicians of the sector, when it was raised some ideas and proposed alternative solutions. Three harvesting systems were selected for testing: - aluminum ladder with basin and duct canvas and fixed bag at the base of the ladder, 2 - aluminum ladder with basin, PVC duct, wheels and fix bag at the base 3 ° - aluminum ladder and alternative bag, called “harvest cloth with flaps” placed on the ground under the tree canopy. The first two systems (stairs with ducts) in preliminary tests proved inadequate because of the difficulty of the pickers to keep the ladder upright. At the end, only the aluminum ladder with use of cloth flap was compared to conventional ladder. In the analysis of operational times, the aluminum ladder shown promise and the new bag model, despite the improvement in the comfort of picker, resulted in the decrease of individual production and increase in harvesting time.

Key words: ladder, citrus harvesting

Received at: 24/04/16

Accepted for publication at: 27/05/16

1 Pesquisador Científico do Centro de Engenharia e Automação do Instituto Agrônomo, Rod. D. Gabriel Paulino Bueno Couto km 65 cep 13212-240, Jundiá, São Paulo, Brasil. Email: rcmello@iac.sp.gov.br

2 Eng. agrícola, pesquisadora científica do Centro de Engenharia e Automação do Instituto Agrônomo (CEA/IAC). Rod. Dom Gabriel P. B. Couto KM 65 CEP 13212-240-Jundiá, SP, Brasil. Email: imcorrea@iac.sp.gov.br

3 Gestores de Operação de Colheita do Consórcio de Empregadores Rurais Monteazulenses, Monte Azul Paulista, São Paulo, Brasil. Email: ronnie.campos@consorciomap.com.br, carlos.dinei@consorciomap.com.br

Estudio de alternativas para mejoría de seguridad en la colecta de naranja

Resumen

La citricultura es una de las principales actividades agrícolas en el país. A pesar de esta cultura ser bastante tecnificada, la colecta todavía es realizada manualmente con el auxilio de escaleras y bolsas. La colecta manual es una actividad que causa grande des confort físico, bajo rendimiento operacional y somete al trabajador a un alto riesgo de accidente. El objetivo de este trabajo es mejorar la condición de seguridad y confort del colector de naranja y, si es posible aumentar su producción. Para discutir la viabilidad de este estudio, fue realizada una reunión de tipo "lluvia de ideas", con técnicos del sector, donde fueron levantadas algunas ideas y propuestas soluciones alternativas. Tres sistemas de colecta fueron seleccionados para experimento: 1° escalera de aluminio con depresión y tubo de lona y bolsa fija en la base de escalera, 2° escalera de aluminio con depresión, tubo de PVC, ruedas y bolsa fija en la base de escalera, 3° escalera de aluminio y bolsa alternativa, denominada "pañó de colecta con lenguetas" apoyada en el suelo debajo de la copa del árbol. Los dos primeros sistemas (escaleras con tubo) en ensayos preliminares se muestran inadecuados debido a la dificultad del colector en mantener la escalera en la vertical. Al final apenas la escalera con uso de paño con aba fue comparada a la escalera convencional de la propiedad. En el análisis de tiempos operacionales, la escalera de aluminio se mostró promisoría y el nuevo modelo de bolsa, a pesar de la mejora en el bienestar del colector, presento caída en la producción individual y aumento en el tiempo de colecta.

Palabras claves: escalera, colecta, naranja.

Introdução

A citricultura é uma das principais atividades agrícolas do país. Apesar de esta cultura ser bastante tecnificada, a colheita ainda é realizada manualmente com o auxílio de escadas e sacolas. Várias tentativas de colheita mecanizada foram realizadas, mas até agora ainda não se conseguiu um equipamento satisfatório e comercialmente viável. Ao analisar diversos sistemas de colheita de laranja, SENDERS (2005) afirma que a intensificação da mecanização é que trará um aumento da produtividade e redução nos custos da operação de colheita.

A colheita manual é uma atividade que causa grande desconforto físico e segundo COSTA (2013), as regiões mais afetadas do corpo são o ombro, a coluna e os membros inferiores. A colheita manual tem baixo rendimento operacional e submete o trabalhador a um alto risco de acidente. A principal ocorrência de acidente está relacionada à utilização de escadas associada a sacolas pesadas que causam desequilíbrios. Nesta situação a escada fica apoiada em apenas uma perna, posição em que pode ocorrer uma rotação da escada ou a base pode afundar em solo fofo. Outra situação de risco é a aquela em que ao tentar colher um fruto que se encontra levemente fora de alcance, o colhedor projeta seu corpo para a lateral da escada, criando uma situação de instabilidade lateral. Esta instabilidade lateral associada ao uso de sacolas e à fadiga do colhedor leva a um grande número de acidentes por queda.

KAN-RICE (2003) e COSTA (2013) citam que a queda de escada é um dos acidentes mais comuns na agricultura. MILES E STEINKE (1996) tentaram melhorar o conforto e a segurança dos colhedores através de estudo sistemático e metodológico, mas admitiram que fatores humanos relacionados à cultura dos trabalhadores e o sistema de remuneração por produção foram fatores que atrapalharam a adoção de novas alternativas de colheita.

Escadas com a base mais larga que o topo e às vezes com o acréscimo de um apoio formando um tripé são comuns no mercado americano, mas no Brasil são pouco usadas. Aqui, em geral, as escadas apresentam a mesma largura da base até o topo (longarinas paralelas). Com o intuito de minimizar a condição de instabilidade lateral, que favorece a ocorrência de quedas, CORRÊA et al. (2009) estudaram modificação estrutural (colocação de sapatas, tipo "mão francesa" com largura de 20 cm na base da escada até a altura do primeiro degrau) que proporcionou um melhor apoio no solo devido ao aumento da área de contato e reduziu a possibilidade da escada ficar sustentada por apenas uma longarina quando o colhedor tenta alcançar um fruto um pouco mais distante. Considerando que ainda existem muitas empresas preocupadas em melhorar seu sistema de colheita, objetivou-se estudar alternativas para melhorar de forma ampla o conforto e a segurança do sistema de colheita manual de laranja e, se possível, aumentando a produtividade do colhedor.

Metodologia

O trabalho foi realizado no mês de novembro de 2015 em pomares citrícolas nos municípios de Monte Azul Paulista e São Miguel Arcanjo. Em Monte Azul Paulista o terreno era plano e em São Miguel Arcanjo o terreno apresentava uma pequena declividade.

Em reuniões (tipo “*brainstorming*”) com pessoas do setor produtivo foram levantadas idéias e propostas alternativas ao sistema utilizado na propriedade, optando-se por três sistemas de colheita com diferentes modelos de escada e um modelo de sacola. Um dos fatores que norteou o trabalho foi tentar retirar a sacola do ombro do colhedor. Uma vez sem a sacola, o trabalhador teria uma condição mais segura e confortável, o que poderia aumentar sua produtividade. Os modelos de escadas foram: 1° - escada de alumínio com bacia e duto de lona e sacola fixa na base da escada, 2° - escada de alumínio com bacia, duto de PVC, rodas e sacola fixa na base da escada, 3° - escada de alumínio e sacola alternativa, denominada “*pano de colheita com abas*” apoiada no solo debaixo da copa da árvore. Nesse sistema os frutos derriçados, são jogados sobre o pano. Todas

as escadas foram construídas com 12 degraus, tendo mão francesa na base. O pano foi confeccionado em ráfia com dimensões de 2,5 m X 4 m e aba de 20 cm.

As escadas e o pano com abas podem ser vistos nas Figuras de 1 a 4. A escada convencional (Figura 5) tomada como referência era construída em metalon.

Antes da realização do ensaio propriamente dito, foi feito um teste preliminar para se adequar o sistema e elaborar uma rotina de trabalho de modo que os colhedores se familiarizassem com os novos modelos e a eficiência pudesse atingir sua plenitude. Neste teste todos os novos modelos foram submetidos ao trabalho.

Após as primeiras tentativas de colheita utilizando os dois modelos de escadas com dutos os colhedores apresentaram dificuldade de mantê-las na vertical, pelo fato de serem longas e possuírem um peso (bacia) na ponta, o que inviabilizou a sua adoção. Assim, em função destes resultados preliminares, optou-se por avaliar apenas o modelo de escada de alumínio com longarinas paralelas, mão francesa na base e derriça sobre o pano (denominado sistema alternativo) em comparação ao sistema convencional (escada de metalon sem mão francesa).



Figura 1. Escada com bacia e duto de lona.

Mello et al. (2016)



Figura 2. Escada com bacia, duto de PVC e rodas



Figura 3. Escada de alumínio apoiada sobre o pano com abas



Figura 4. Detalhe da escada de alumínio com sapatas estabilizadoras tipo mão francesa.

Applied Research & Agrotechnology v9 n2 may/aug. (2016)

Print-ISSN 1983-6325 (On line) e-ISSN 1984-7548



Figura 5. Escada convencional utilizada na propriedade

Foram realizadas quatro repetições para o sistema convencional e três para o sistema alternativo em duas condições distintas de colheita: terreno plano (Monte Azul Paulista) e com declive (São Miguel Arcanjo). O número de repetições diferentes num sistema e outro ocorreu devido à uma dificuldade decorrente da rotina dos colhedores no tempo previsto para o ensaio.

Um estudo de tempos foi utilizado para avaliar os dois sistemas. Na colheita convencional foram avaliados: o tempo gasto para encher uma sacola e o tempo gasto para levar e descarregar a sacola no *big bag*. O tempo total é a soma desses tempos e corresponde ao tempo para encher uma sacola por colhedor.

No sistema de colheita alternativa (escada sobre pano) os colhedores trabalharam em dupla e o pano foi colocado sob três árvores. Foram determinados: o tempo gasto para colocar o pano debaixo das árvores, o tempo gasto na derriça,

tempo para retirar o pano debaixo das árvores e o tempo para encher a sacola e transportá-la até o *big bag*, e a contagem do número de sacolas enchidas com as laranjas contidas no pano. Para possibilitar a comparação do sistema alternativo com o convencional determinou-se o tempo equivalente à colheita de uma sacola utilizando apenas um colhedor. Este tempo corresponde ao dobro do tempo que leva o sistema em dupla, o que foi obtido fazendo-se:

$$x = \frac{\text{tempo total}(\text{min})}{\text{n. de sacolas}} \times 2 \text{ colhedores}$$

Sendo x , o tempo equivalente/sacola/colhedor no sistema alternativo.

Resultados e discussão

Os resultados da avaliação final são mostrados nas Tabelas de 1 a 5.

Tabela 1. Valores obtidos para os tempos operacionais do sistema convencional (corresponde à colheita de uma sacola por um colhedor) em Monte Azul Paulista

Parâmetros	Repetições				Média
	R1	R2	R3	R4	
Tempos operacionais	min				
Colher na sacola	2,25	2,08	2,93	2,60'	2,42
Transportar até o <i>big bag</i> e descarregar	0,47	0,63	0,82	0,75	0,67
Total/sacola/colhedor	2,72	2,72	3,75	3,35	3,14

Tabela 2. Valores obtidos para os tempos operacionais e de produção de duas pessoas do sistema na colheita com pano em Monte Azul Paulista

Parâmetros	Repetições			Média
	R1	R2	R3	
Tempos operacionais	min			
Estender o pano	3,67	2,90	3,80	3,46
Derrçar no pano	18,25	12,00	14,53	14,93
Retirar o pano	2,70	1,15	2,35	2,07
Carregar e transportar	7,73	6,70	7,25	7,23
Total	32,58	22,75	24,22	26,52
Produção (n° de sacolas)	20	12	14	15,33
Tempo equival./ sacola/colhedor	3,26	3,78	3,46	3,50

Tabela 3. Valores obtidos para os tempos operacionais do sistema convencional (corresponde à colheita de uma sacola por um colhedor) em São Miguel Arcanjo

Parâmetros	Repetições				Média
	R1	R2	R3	R4	
Tempos operacionais	min				
Colheita	3,20	2,42	2,45	2,75	2,71
Transporte	0,53	0,48	0,65	0,80	0,62
Total/sacola/colhedor	3,73	2,90	3,10	3,55	3,32

Tabela 4. Valores obtidos para os tempos operacionais e de produção de duas pessoas do sistema na colheita com sacolão em São Miguel Arcanjo

Parâmetros	Repetições			Média
	R1	R2	R3	
Tempos operacionais	min			
Estender sacolão	1,62	1,98	2,93	2,18
Derrçar	14,13	16,77	21,97	17,62
Retirar sacolão	1,33	1,15	1,25	1,24
Carregar e transportar	9,08	8,87	10,72	9,56
Total	26,17	28,77	36,87	30,60
Produção (n° de sacolas)	13	15	16	14,67
Tempo equival./ sacola/colhedor	4,03	3,84	4,61	4,16

Observou-se que o sistema alternativo melhorou o conforto e a segurança do colhedor pelo fato do trabalhador não precisar carregar a sacola durante o tempo de colheita, o que lhe proporcionou maior mobilidade sobre a escada e principalmente quando este tenta alcançar a laranja levemente fora de alcance. A empresa já havia adotado algumas práticas para melhorar o conforto dos colhedores como a realização de 15 minutos de alongamento no início do turno da manhã e à tarde. Também orientou os colhedores para que no alto da escada eles

apoiassem a sacola no degrau e a carregassem até a metade, evitando a carga máxima quando estivessem no alto. Estas práticas melhoraram significativamente o desempenho individual do colhedor no sistema convencional tornando-o mais eficiente quando comparado ao sistema alternativo. No recolhimento das frutas do pano para a sacola, entretanto, o tempo gasto fez com que a produção do colhedor fosse reduzida além de apresentar problemas relacionados à postura do colhedor (Figura 6).



Figura 6. Postura do colhedor recolhendo as frutas para a sacola

Tabela 5. Comparativo de tempos totais nos dois sistemas

Local	Sistemas		Diferença porcentual
	convencional	alternativo	
	min/sacola/colhedor		%
Monte Azul	3,14	3,50	11,46
São Miguel Paulista	3,32	4,16	25,30
Média	3,23	3,83	18,38

Apesar da melhora no conforto do colhedor, o sistema alternativo não foi vantajoso por apresentar queda na produção individual dos colhedores, pois para uma pessoa colher uma sacola foram gastos 3,83 minutos, em média, contra 3,23 minutos, em média, no sistema convencional, ou seja, um aumento de 18,38%, como se pode ver na Tabela 5. Além disso,

necessita de maior número de sacolas por trabalhador o que representa um ponto negativo para o sistema.

O que poderia favorecer o sistema com pano é a possibilidade de se mecanizar a última operação de carregamento, uma vez que as laranjas, ao final da colheita, se encontram amontoadas sobre o pano como mostra a Figura 7.



Figura 7. Laranjas amontoadas sobre o pano com abas

Conclusões

As escadas com bacia e duto, pelo fato de serem longas e possuírem um peso (bacia) na ponta, dificultaram o manuseio, não tendo boa aceitação pelos colhedores.

O sistema com pano, apesar de oferecer uma condição de conforto melhor ao colhedor, pelo fato de não precisar utilizar a sacola sobre a escada, não foi vantajoso na questão da produtividade individual.

Para que o sistema com pano possa representar algum avanço, seria necessário eliminar as operações de carregamento manual e transporte, substituindo-

os por um carregamento mecânico, o que necessitaria alterar a estrutura atual de colheita, inclusive o sistema de pagamento por produção.

Das alternativas estudadas, apenas o uso de escadas de alumínio com sapatas estabilizadoras na base teve boa aceitação e tem potencial para adoção.

Agradecimento

Agradecemos ao Consórcio de Empregadores Rurais Monteazulense pela possibilidade de realização de estudos através do apoio financeiro e logístico ao projeto, bem como pela abertura de novas possibilidades de estudos na colheita.

Referências

- CORRÊA, I.M.; MELLO, R.da C.; YAMASHITA, R.Y.; RAMOS,H.H. Modificação de escada visando melhoria da segurança na colheita manual de citros. Revista Brasileira de Agrociência, v.15, n1, p 109-114, Pelotas 2009
- COSTA, Simone Emmanuelle Alves. Análise ergonômica do trabalho de colheita de citros: comparativo dos métodos de colheita manual e semimecanizado. São Carlos, 2013. 152p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, 2013
- KAN-RICE, P. UC Farm Safety Program gives tips for a safe citrus harvest. Out, 2003. Disponível em <<http://news.ucanr.org/newsstorymain.cfm?story=516>>. Acesso em 06/12/07.
- MASCARIN, Leonardo Sanches. Caracterização de sistemas de colheita e desenvolvimento de técnica para a obtenção de mapas de produtividade para citros. Piracicaba, 2006. 77p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Programa de Pós-Graduação em Máquinas Agrícolas, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/ Universidade de São Paulo, 2006.
- MILES, J. A., STEINKE, W. E. Citrus Workers Resist Ergonomic Modifications to Picking Ladder. Journal of Agricultural Safety and Health. ASABE, St. Joseph, v.2, n.1, p.7-15, 1996.
- YAMASHITA, R. Y.; LIMA, V. E. DE; SERRANO, R. Métodos de trabalho em citros. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO, II., SEMINÁRIO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, VI., Florianópolis, Anais, 1993.