INTERFACE TECNOLÓGICA

MONITORAMENTO DE FROTAS NO SETOR CITRÍCOLA: viabilidade, impacto e gestão de custos

MECHANIZED FLEET MONITORING IN THE CITRUS SECTOR: feasibility, impact and cost management

Arthur Lasca Regattieri – art.regattieri@gmail.com
Carlos Roberto Regattieri – carlos.regattieri@fatec.sp.gov.br
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) – SP – Brasil
Diego Onofre Vidal – vidalonofre@gmail.com
Universidade Estadual Paulista (UNESP) – *Campus* de Jaboticabal – SP –Brasil

DOI: 10.31510/infa.v15i1.341

RESUMO

O mercado da citricultura é um dos campos que mais cresce e se amplia no cenário nacional, possuindo um aprimoramento ativo em seu campo produtivo, de modo a viabilizar a relação econômica investidora com maior produtividade e eficiência, tendo em vista a exigência desta e da agroindustrialização. O objetivo desse trabalho foi detalhar e analisar a viabilidade econômica diante de um investimento computadorizado de monitoramento de frotas em uma fazenda de grande porte no interior de São Paulo, produtora de citros. Para tanto, teve como estudo os custos realizados nos anos-safra de 2015/2016 e 2016/2017, considerando o paralelo em dois setores da fazenda, e levando em consideração a inexistência de computadores de bordo no ano-safra 2015/2016, e o investimento realizado com a tecnologia dos computadores de bordo no ano-safra 2016/2017. Os resultados do estudo demonstraram que o custo por hectare pulverizado entre os anos-safra foi menor, havendo uma significativa redução de 6% entre os setores monitorados para o ano-safra 2016/2017, do qual se instalou o monitoramento através dos computadores de bordo. Considera-se que os ganhos advindos do monitoramento de frota possibilitam a redução de custos e confiabilidade de informações, de modo a ensejar o investimento da empresa na analise e qualificação das aplicações de pulverização, obtendo futuramente maior controle do produto aplicado no que tange a área (rua) pulverizada.

Palavras-chave: Citricultura. Monitoramento de Frotas. Viabilidade Econômica.

ABSTRACT

The citriculture market is one of the fastest growing and growing fields in the national scenario, with an active improvement in its productive field, in order to make feasible the investor economy relationship with greater productivity and efficiency, in view of its demand and agro-industrialization . The objective of this work was to detail and analyze the economic feasibility of a computerized investment of fleet monitoring in a large farm in the interior of São Paulo, citrus producer. In order to do so, the costs of the crop years 2015/2016 and 2016/2017 were analyzed, considering the parallel in two sectors of the farm, and taking into account the inexistence of on-board computers in the crop year 2015/2016, and the investment made with on-board computer technology in the 2016/2017 crop year. The results of the study showed that the cost per hectare sprayed between the crop years was lower, with a significant reduction of

6% among the monitored sectors for the 2016/2017 crop year, from which the monitoring was installed through the on-board computers. It is considered that the gains derived from fleet monitoring enable the reduction of costs and reliability of information, in order to allow the company's investment in the analysis and qualification of spraying applications, obtaining in the future greater control of the applied product in the area (street) sprayed.

Keywords: Citriculture. Fleet Monitoring. Economic viability.

1 INTRODUÇÃO

"A citricultura é uma importante atividade do agronegócio brasileiro. As frutas que pertencem a este grupo são do gênero *Citrus*, sendo que as principais espécies são: as laranjas doces, as tangerinas, os limões, as limas ácidas, os pomelos, e outras espécies consideradas menos conhecidas." (DONADIO et al., 1998, p. 01).

De acordo com a Fundecitrus (2017), a perspectiva é de que na safra de 2017/2018, a produção de laranja seja de 364,47 milhões de caixas, superior em 14% a média histórica dessa cultura, sendo que o Brasil é responsável por 50% da produção mundial de suco de laranja, e 98% do que ele produz é exportado. "Ou seja, de cada cinco copos de suco de laranja consumidos no mundo, três são produzidos nas fábricas brasileiras e, além disso, o suco de laranja é a bebida de frutas mais consumida no mundo, com 35% de participação entre os sucos." (NEVES et al., 2010, p. 08).

"Em que pese a importância econômica da produção de laranjas para o Brasil, o desempenho econômico e financeiro da atividade ao nível dos produtores rurais caracteriza-se por margens e rentabilidade restritas". (CASSIA, 2016).

Na conexão do Brasil com o cenário internacional, temos que o mesmo ocupa as primeiras colocações no que tange ao setor citricultor. Frente a essa realidade, é que muitos trabalhos, tanto nacionais (SIMÕES et al., 2015) como internacionais, se debruçam não apenas sobre os aspectos agronômico, mas também econômicos (GALLARDO e BRADY, 2015; JULIAN e SEAVERT, 2011).

De forma a administrar melhor o custo benefício, surge a necessidade de monitorar, controlar e gerenciar equipamentos e suas manutenções, com o monitoramento computadorizado de frotas no setor cítricola.

"Os custos envolvidos no uso dessa frota são bastante significativos. Para grandes propriedades, as despesas com mecanização atingem 65% dos gastos agrícolas. Para um

resultado positivo, é necessário um uso racional dos equipamentos e uma adequada gestão." (BANCHI et al., 2012).

Assim, o objetivo geral deste trabalho é analisar a viabilidade dos investimentos em sistema computadorizado de monitoramento de operações agrícolas, de modo a materializar as medidas corretivas e ajustes com enfoque em menores prejuízos, analisar os impactos e importância da gestão dos custos, bem como todas as operações que possam ser acompanhadas por esses sistemas de monitoramento, limitando à área de administração e manutenção da frota, setor denominado de mecanização agrícola.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No atual cenário agrícola onde há busca pelo aumento de produtividade, competitividade e rentabilidade, ocorre a necessidade de potencializar o sistema produtivo como um todo. Neste contexto, a mecanização agrícola torna-se uma grande aliada, por meio da otimização das operações que a envolve, objetivando o aumento da capacidade operacional e redução nos custos de produção. Assim, a gestão de frotas, a qual consiste em monitorar, acompanhar e gerenciar torna-se uma ferramenta eficaz para o aprimoramento da produção agropecuária (BIANCHI e LOPES, 2015).

Segundo Toledo (2011), na administração destas operações vários tipos de informações são importantes, podendo-se citar as condições e o desempenho das máquinas, dados associados às atividades de campo (tempo de trabalho e área trabalhada), dados sobre o desempenho operacional (velocidade de deslocamento, consumo de combustível, etc.) e os dados de substâncias usadas e fluxo de material (como misturas de produtos químicos e fertilizantes aplicados).

Conforme adiciona Banchi, Lopes, Albuquerque e Coli (2012), deve-se programar a utilização, vinculada não só ao objetivo de que todas as operações sejam realizadas, nas respectivas áreas, segundo o plano pré-estabelecido, mas também a determinação de que a solução proposta seja a de mínimo custo. Deve também existir um reprocessamento rotineiro, caso haja discrepância ou alteração nos dados de entrada, tais como mudanças no número de dias aptos para trabalho mecânico ou na frota disponível.

"O Sistema de Gestão das Operações na programação de tarefas é monitorar a realização, captar as horas ou quilômetros efetivamente trabalhados, as horas paradas e seus motivos." (BANCHI et al., 2012).

Por fim, para atingir tais ganhos produtivos, é necessário realizar três etapas: estabelecer metas ou intervalos de especificações, identificar o caminho de como estas metas serão alcançadas e o método utilizado para chegar a esta meta (VOLTARELLI, 2015).

Adicionando fundamentação ao pensamento de Voltarelli, Campos (2008) aborda que as metas de rentabilidade e qualidade podem ser planejadas como ferramenta de análise de modo e efeitos de falhas, levantando indicadores críticos do processo, que causam potenciais de falhas no decorrer da operação e que diminuem ou não atingem os níveis de qualidade estabelecidos. O mesmo pode ser dito quanto às parcelas de manutenção (CRM – Custo com Reparo e Manutenção) ou de lubrificação (BANCHI et al., 2012).

2.1 Ganhos de produtividade no monitoramento

Para refletir em aumento da eficiência das atividades ou melhoria no aproveitamento dos recursos, além do adequado gerenciamento torna-se essencial o eficaz planejamento das operações agrícolas, com foco em seu potencial na qualidade do processo (VOLTARELLI, 2015).

No processo de produção agrícola, a qualidade operacional é conceituada como a realização de operações que estejam adequados à padrões ou metas previamente estabelecidas (ZERBATO et al., 2014), e que possuam capacidade de manter este padrão com o decorrer do tempo.

O monitoramento de forma controlada, utilizando os módulos da gestão da frota, ou seja, o sistema de manutenção (manutenções básicas, ponto de abastecimento, oficina mecânica, manutenções preventivas, licenciamento e seguros, implementos, custos, materiais e agregados), é grande valor dado o investimento utilizado versus o custo/benefício como resultado.

Estas ferramentas têm-se generalizado ao longo dos últimos anos a um número cada vez maior de áreas de aplicação, fato relacionado às óbvias vantagens na gestão das operações, chegando à gestão remota aplicada em tempo real. Com a diminuição dos custos e a melhoria na qualidade dos equipamentos, usuários que até pouco tempo não vislumbravam estes recursos ou não eram encobertos em áreas mais periféricas, hoje empregam ferramentas de comunicação remota para saber instantaneamente qual o estado atual de suas operações produtivas (BARROS e MILAN, 2010)

Este fato pode estar relacionado ao maior controle de horário e pelo apontamento instantâneo (*just in time*), em relação ao apontamento manual em que o operador preenche as informações de acordo com seu controle próprio (BANCHI e LOPES, 2015). Logo, o emprego desta tecnologia possibilita aos sistemas agregar confiabilidade às informações, além de torna-las mais ágeis para chegar aos níveis de decisão e gestão (LANDECK, 1998).

Segundo Schafe (2012) independentemente da suposição de normalidade do grupo de dados, torna-se possível a utilização das cartas de controle Shewhart, porém, a análise e a interpretação do processo devem ser feitas com maior critério para haver melhor confiabilidade dos resultados sobre o nível de qualidade do processo. Reiterando a importância dos sistemas de monitoramento na captação dessas informações.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o estudo e desenvolvimento do presente trabalho, o mesmo foi realizado em uma fazenda de grande porte do interior de São Paulo, produtora de Citros, que teve como estudo os custos realizados no ano-safra de 2015/2016 e o ano-safra 2016/2017.

Desta forma foram levantados os custos, as áreas trabalhadas e o rendimento por meio dos horímetros e registros das áreas, essas informações foram compiladas e parametrizadas, de forma que fosse possível a comparação entre as safras, sendo que todas as informações estivessem numa mesma forma de visualização.

Os custos avaliados foram os relacionados aos processos de pulverização, contra três principais pragas do cultivo de citros: Controle de Pinta Preta, Controle de Pisilídeo e Pulverização Coletotrichum. Considerando os tratores utilizados na aplicação com potência de 70 a 100 cavalos, os operadores dos tratores utilizados e os custos diretos ligados as atividades.

A comparação dos custos foi considerada em dois setores da fazenda, setor 1 e setor 5, levando em consideração que no ano-safra 2015/2016 não havia computadores de bordo e no ano-safra 2016/2017 havia os computadores de bordo instalados.

Para a ilustração dos custos nas atividades, se faz necessário uma breve explicação de como as informações são coletadas pelos responsáveis dos setores, e compiladas pela administração geral dos custos.

3.1 Detalhamento das atividades para levantamento dos custos

Ao desempenhar as atividades do dia-a-dia, os operadores registram os tempos de operação, paradas que fazem parte do processo ou paradas para manutenção e quantidade de produto aplicado, numa folha de registro que é chamada de horímetro do operador. As informações de cada operador são cruzadas com as informações do líder da equipe, que por sua vez tem o rateio de produto aplicado por cada trator de pulverização como meta diária.

Os horímetros de todas as frentes de trabalho são recolhidos ao final do dia, e no próximo dia são encaminhados para os responsáveis por digitar os horímetros, processo esse que tem um atraso de compilação da informação de 2 a 3 dias, sendo assim os encarregados, supervisores e coordenadores, só tem ação direta pela informação coletada dias após a atividade já ter acontecido.

Uma vez as informações digitalizadas, a compilação dos custos é feitas por meio de integração entre sistemas, disponibilizando os valores com mais um dia de atraso, totalizando assim 3 a 4 dias para visualização dos custos das atividades realizadas. No ato dessa integralização são embutidos os custos diretos e indiretos, bem como os rateios dos produtos para a efetivação da atividade de pulverização.

O valor que é trabalhado pela empresa para análise de rendimento é o custo unitário por hectare aplicado, considerando o tipo de pulverização aplicada.

Conforme dito, a fazenda é divida em setores, porém para facilitar o planejamento de todas as atividades desempenhadas pela fazenda, cada setor é divido em quadras, e estas são divididas em talhões, possuindo em ambos identificação por números (Exemplo: quadra 95, talhão 10).

Sendo assim, a atividade de pulverização é realizada na fazenda conforme programação que considera um rodízio pelas quadras pulverizadas, considerando o tempo de ação de cada produto aplicado e as condições climáticas que influenciam diretamente o aumento ou diminuição de determinadas atividades de controle das doenças.

3.2 Monitoramento de frota

A utilização do monitoramento de frota foi uma iniciativa da Fazenda buscando o uso de tecnologias para o controle de suas operações, bem como o aumento da confiabilidade dos números obtidos.

Dessa forma, foi feita a instalação dos módulos dos computadores de bordo em duas frentes de trabalho, ou seja, em oito tratores e dois caminhões de preparo de produto. Os módulos são capazes de captar quase todas as informações dos tratores, bastando apenas a instalação de sensores no que se deseja monitorar. Por essa razão, os computadores de bordo foram programados por meio de regras de lógica pela captação dos sensores, a assumir as atividades produtivas de forma automática.

Os computadores de bordo utilizam chip GPRS – *General Packet Radio Services* – Serviço Geral de Pacotes por Radio, que nada mais é do que um chip de celular com acesso à internet para o tráfego dos dados captados pelo módulo e envio automático para o servidor de banco de dados. Os módulos possuem também sistema GPS (*Global Position System*), permitindo a visualização dos tratores no mapa da fazenda, e também o seu rastro de trabalho, possibilitando a análise das rotas de trabalho.

Para tanto, a coleta das informações e sua compilação é feita de forma automática, cabendo aos operadores apenas informar as causas de paradas, agilizando o trabalho dos operadores e o tratamento da informação pelos responsáveis das áreas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma vez detalhado a forma de compilação dos custos obtidos e também o seu processamento, temos os valores dos setores estudados com base na área pulverizada e o tipo de atividade, conforme tabelas abaixo:

Tabela 1 – Quantidade de hectares pulverizados no Ano-Safra 2015/2016

	ÁREA PULVERIZADA POR SETOR / ATIVIDADE (HECTARE)			
ATIVIDADES	**CONTR. DE PINTA PRETA**	**CONTR. DE PSILÍDEO**	**PULV. COLETOTRICHUM**	**TOTAL**
SETOR 1	11.044,77	17.016,63	1.810,25	**29.871,65**
SETOR 5	8.051,81	23.673,4	748,18	**32.473,39**

Fonte: Elaborado pelo Autor (2018)

Tabela 2 – Quantidade de hectares pulverizados no Ano-Safra 2016/2017

	ÁREA PULVERIZADA POR SETOR / ATIVIDADE (HECTARE)			
ATIVIDADES	**CONTR. DE PINTA PRETA**	**CONTR. DE PSILÍDEO**	**PULV. COLETOTRICHUM**	**TOTAL**
SETOR 1	8.308,55	18.457,59	3.269,41	**30.035,55**

SETOR 5	8.385,33	20.008,42	2.825,89	**31.219,64**

Fonte: Elaborado pelo Autor (2018)

Conforme ilustrado nas tabelas 1 e 2, têm-se a quantidade de hectares pulverizados para cada atividade, lembrando que a quantidade informada considera as várias passadas pelas quadras que são necessárias para o controle das doenças ao longo da safra. É possível notar que a quantidade de área pulverizada entre os ano-safra é praticamente a mesma, considerando o montante dos dois setores.

Com a quantidade de hectares pulverizados ao longo do ano-safra, é possível obter o valor total gasto com as atividades, de acordo com as tabelas abaixo:

Tabela 3 – Valor gasto com as atividades no Ano-Safra 2015/2016

	CUSTO DAS ATIVIDADES POR SETOR			
ATIVIDADES	**CONTR. DE PINTA PRETA**	**CONTR. DE PSILÍDEO**	**PULV. COLETOTRICHUM**	**TOTAL**
SETOR 1	R$ 239.008,82	R$ 270.904,75	R$ 26.067,60	**R$ 535.981,17**
SETOR 5	R$ 159.908,95	R$ 390.137,63	R$ 12.150,44	**R$ 562.197,02**

Fonte: Elaborado pelo Autor (2018)

Tabela 4 – Valor gasto com as atividades no Ano-Safra 2016/2017

	CUSTO DAS ATIVIDADES POR SETOR			
ATIVIDADES	**CONTR. DE PINTA PRETA**	**CONTR. DE PSILÍDEO**	**PULV. COLETOTRICHUM**	**TOTAL**
SETOR 1	R$ 176.722,86	R$ 278.709,61	R$ 47.504,53	**R$ 502.936,99**
SETOR 5	R$ 180.955,42	R$ 297.325,12	R$ 36.708,31	**R$ 514.988,85**

Fonte: Elaborado pelo Autor (2018)

Sendo assim, as tabela 3 e 4 trazem os custos com cada atividade de pulverização para cada um dos setores estudados, que ilustra que mesmo com uma quantidade próxima de área pulverizada, o valor do ano-safra 2016/2017 é inferior ao obtido no ano-safra 2015/2016.

Vale salientar que entre os anos-safra estudados houve um aumento da pulverização Coletotrichum, tento em vista esta atividade está diretamente ligada a florada das plantas, bem como o volume de chuvas.

Para uma melhor análise dos dados, as tabelas 5 e 6 irão demonstrar o custo por hectare, uma vez que essa é a unidade utilizada pela Fazenda nas tomadas de decisão:

Tabela 5 – Custo por hectare com as atividades no Ano-Safra 2015/2016

	CUSTO UNITÁRIO SETOR/ATIVIDADE/HECTARE			
ATIVIDADES	**CONTR. DE PINTA PRETA**	**CONTR. DE PSILÍDEO**	**PULV. COLETOTRICHUM**	**TOTAL**
SETOR 1	R$ 21,64	R$ 15,92	R$ 14,40	**R$ 17,94**
SETOR 5	R$ 19,86	R$ 16,48	R$ 16,24	**R$ 17,31**

Fonte: Elaborado pelo Autor (2018)

Tabela 6 – Custo por hectare com as atividades no Ano-Safra 2016/2017

	CUSTO UNITÁRIO SETOR/ATIVIDADE/HECTARE			
ATIVIDADES	**CONTR. DE PINTA PRETA**	**CONTR. DE PSILÍDEO**	**PULV. COLETOTRICHUM**	**TOTAL**
SETOR 1	R$ 21,27	R$ 15,10	R$ 14,53	**R$ 16,74**
SETOR 5	R$ 21,58	R$ 14,86	R$ 12,99	**R$ 16,50**

Fonte: Elaborado pelo Autor (2018)

Conforme as tabelas ilustram, mesmo havendo um impacto da pulverização Coletotrichum nos custos, o custo por hectare pulverizado entre os anos-safra foi menor, tendo uma redução média de 6% entre os setores monitorados para a safra 2016/2017, safra a qual havia os computadores de bordo instalados.

Reiterando que outro ganho que não pode ser analisado pelos custos de forma direta é a agilidade de compilação das informações, bem como a disponibilização da mesma e outras análises que somente são possíveis com a utilização dos computadores de bordo, como o caminho percorrido pelos equipamentos, a quantidade de deslocamento diária e o tempo de atividade produtiva de forma automática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma vez detalhado os gastos entre os setores, os valores obtidos no ano-safra que houve monitoramento foram menores que a safra sem monitoramento, porém além da redução de custos por hectare, há outras duas variáveis de suma importância para qualquer gerenciamento na análise das informações: o aumento da confiabilidade e a diminuição do erro de escrita/digitação. Uma vez que as informações são captadas e processadas pelos computadores de bordo e o banco de dados do servidor, o erro humano e a confiabilidade das informações escritas pelos operadores no horímetro são diminuídas de forma considerável, uma vez que todos os apontamentos de operações são validados pelos parâmetros monitorados pelo

computador de bordo, bem como a digitalização da informação que também é passiva de erro humano ao transcrever o papel para o sistema.

Sendo assim os ganhos do uso de computadores de bordo para o monitoramento de frota, possibilita ganhos muito além da redução de custo ou mesmo confiabilidade da informação, tanto que o próximo passo da fazenda é juntamente com os computadores de bordo analisar e qualificar as aplicações de pulverização, podendo saber a quantidade exata de produto aplicado ao nível de detalhe de ter essa informação por rua aplicada.

REFERÊNCIAS

BANCHI, A. et al. **A. Gestão de Mecanização – Frota e Operações Agrícolas**. Revista Agrimotor. Abril/Maio, 2012. Disponível em: < http://assiste.com.br/admin/modSite/arquivos/post/8a4b84d820ef4c4376d98a7a4db4d28a.pdf >. Acesso em: 23 de janeiro de 2018.

BANCHI, A.D.; LOPES, J.R. **Gerenciamento de Frota: Aspectos sobre gerenciamento de mecanização**. In: BELARDO, G.C.; CASSIA, M.T.; SILVA, R.P. Processos Agrícolas e Mecanização da Cana-de-açúcar. Jaboticabal: SBEA, v.1, p.548-587, 2015.

BARROS, F. F.; MILAN, M. **Qualidade operacional do plantio de cana-de-açúcar**. Bragantia, v.69, n.1, p.221-229, 2010.

CASSIA, M. T. **Cartas de controle para gerenciamento de operações agrícolas mecanizadas**. 2016. 68 p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

DONADIO, L. C.; STUCHI, E. S.; CYRILLO, F. L. de L. **Tangerinas ou mandarinas**. Boletim Citrícola, Jaboticabal: Funep, n. 5, p. 01- 40, 1998.

FUNDECITRUS, Ciência e Sustentabilidade para a Citricultura. **Safra da laranja 2017/18 é estimada em 364,47 milhões de caixas.** Disponível em: <http://www.fundecitrus.com.br/comunicacao/noticias/integra/safra-da-laranja-201718-e-estimada-em--36447-milhoes-de-caixas/540>. Acesso em: 23 de janeiro de 2018.

GALLARDO, R. K.; BRADY, M. P. **Adoption of labor-enhancing technologies by specialty crop producers: The case of the Washington apple industry.** Agricultural Finance Review, v. 75, n. 4, p. 514-532, 2015.

JULIAN, J. W.; SEAVERT, C. F. **AgProfite: a net present value and cash flow based decision aid for agriculture producers.** Agricultural Finance Review, v. 71, n. 3, p. 366-378, 2011.

LANDECK, J.; TEMIDO, J.; SIMÕES, J.B. TELEMET. **Um sistema de Telemetria, Controle e Gestão de Alarmes para Aplicações Ambientais.** Congresso de Engenharia Electrotécnica. Anais... v.3, n.6, p.21-24, 1998.

NEVES, M. F. et al. **O Retrato da Citricultura Brasileira**. In: NEVES, M. F. (Coord.). 1. ed. Ribeirão Preto: Markestrat, 2010. 138 p. Disponível em: <http://www.favaneves.org/arquivos/retrato-citricultura-brasileira-marcos-fava.pdf>. Acesso em: 23 de janeiro de 2018.

SCHAFER, W.D.; COVERDALE, B.J.; LUXEMBERG, H; JIN, Y. **Quality control charts in large-scale assessment programs**. Pratical Assesment, Research and Evaluation, v.16, n.15, p.01-07, 2012.

SIGNIFICADOS. (s.d.). **Significado de GPRS**. Disponível em: < https://www.significados.com.br>. Acesso em: 03 de fevereiro de 2018.

SIMÕES, D.; CABRAL, A. C.; OLIVEIRA, P. A. D. **Citriculture economic and financial evaluation under conditions of uncertainty**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 37, n. 4, Oct/Dec 2015.

TOLEDO, A.; SILVA, R. P.; FURLANI, C. E. A. **Quality of cut and basecutter blade configuration for the mechanized harvest of green sugarcane.** Scientia Agricola, v.70, n.6, p.384-389, 2013.

VOLTARELLI, M.A. **Ferramentas da qualidade na colheita mecanizada de canade-açúcar.** 2015. 151 f. Tese (Doutorado), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2015.

ZERBATO, C. et al. **Quality control to seeding systems and densities in peanut crop**. Australian Journal Crop Science, v.8, n.6, p.992-998, 2014.