ENSAIO ESTÁTICO DO MONITOR DE PRODUTIVIDADE DE CANA-DE-AÇÚCAR EM LABORATÓRIO

EDUARDO A. B. PITA[1] DOMINGOS G. P. CERRI[2], PAULO S. GRAZIANO MAGALHÃES[3]

[1]Aluno de Graduação, FEAGRI/UNICAMP, Campinas/SP Fone: (19)8154 -5133, e-mail: epita13@hotmail.com;
[2]Engenheiro Agrônomo, Pesquisador Doutor, FEAGRI/UNICAMP, Campinas/SP;
[3]Engenheiro Agrícola, Prof. Titular, FEAGRI/UNICAMP, Campinas/SP

Escrito para apresentação no

XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola

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

RESUMO: A presente pesquisa tem por objetivo avaliar de forma estática o monitor de produtividade de cana-de-açúcar denominado SIMPROCANA, desenvolvido pela FEAGRI/UNICAMP. O sistema desenvolvido utiliza células de carga como instrumento de determinação do peso da matéria-prima colhida e é capaz de mensurar o fluxo de rebolos que passa pela esteira antes de serem lançados ao veículo de transbordo. Estes dados, juntamente com as informações obtidas por um Sistema de Posicionamento Global ("Global Positioning System" – GPS) instalado na colhedora, permitem a elaboração de mapa digital que representará a superfície de produção para a área colhida. O resultado do teste estático do sistema de pesagem, em laboratório, indicou uma acurácia e linearidade da balança. Portanto o sistema é capaz de mensurar o fluxo de rebolos que passa pela esteira antes de serem lançados ao veículo de transbordo.

PALAVRAS-CHAVE: AGRICULTURA DE PRECISÃO, MONITOR, DESEMPENHO

STATIC TEST OF SUGAR CANE YIELD MONITOR IN LABORATORY CONDITIONS

ABSTRACT: The objective of this project is evaluate in static conditions the sugarcane yield monitor, denominated SIMPROCANA, developed by FEAGRI/UNICAMP. The system designed uses load cells as a billets weighing instrument set up in the harvester side conveyor before the sugarcane billets are dropped in an in-field trailer. These data together with the geo-referenced position provided by the Global Positioning System (GPS) set up in the harvester, will allow the elaboration of a digital map, which will represent the yield area. This system was tested under laboratory and the weighing system static test shows the scale linearity and accuracy. Therefore, the developed system is able to measure the sugar cane flow before to be dropped in the wagon.

KEYWORDS: PRECISION AGRICULTURE, YIELD MONITOR, PERFORMANCE

INTRODUÇÃO: Uma importante etapa no processo de levantamento de informações para a aplicação da Agricultura de Precisão (AP) é a obtenção dos mapas de produtividade da cultura (MOLIN, 2001). Esta tecnologia já esta sendo aplicada com sucesso em culturas como milho, soja, trigo entre outras, em várias regiões do mundo, principalmente em países desenvolvidos (HAN et al., 1994). Todavia, para Morgan & Ess (2003) nas demais culturas que tradicionalmente não são cultivadas nestes países, os recursos técnicos para se aplicar a AP ainda não foram totalmente desenvolvidos, como é o caso da cana-de-açúcar. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar em

condições estáticas o monitor de produtividade de cana-de-açúcar denominado SIMPROCANA, desenvolvido pela FEAGRI/UNICAMP.

MATERIAL E MÉTODOS: Os testes de laboratório consistiram em determinar as curvas de calibração das células de carga. O sistema avaliado em condições estáticas e dinâmicas utiliza células de carga como instrumento de determinação do peso de rebolos de cana-de-açúcar colhido e é capaz de mensurar o fluxo de cana que passa pela esteira antes de serem lançados ao veículo de transbordo. Estes dados, juntamente com as informações obtidas por um GPS instalado na colhedora, permitem, com o auxílio de um SIG, a elaboração de um mapa digital que representa a superfície de produção para a área colhida.

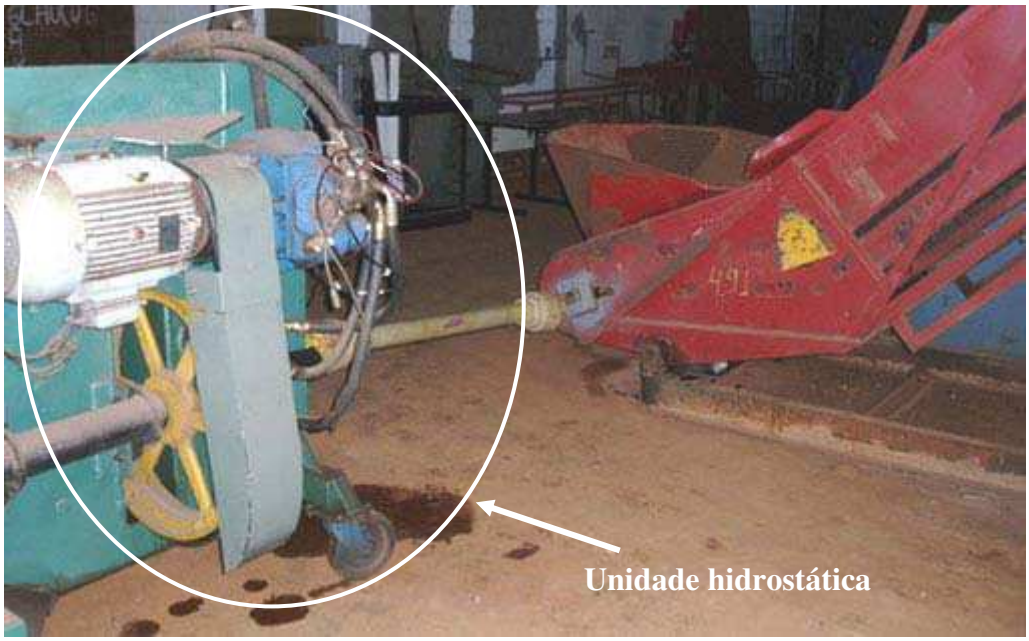

Figura 1. Unidade hidrostática utilizada para o acionamento do elevador da colhedora em laboratório.

Os testes de laboratório foram realizados para se obter a maior quantidade possível de informações sobre o sistema, de modo a poder instalá-lo em campo na safra de 2006/07, apenas para o levantamento final dos dados.

Para se determinar as características estáticas de cada célula de carga um programa dedicado foi desenvolvido em linguagem C com o objetivo de indicar e salvar em um arquivo os sinais (Volts) das células de carga. Utilizando-se massas padrão fornecidas pelo Instituto Nacional de Pesos e medidas (INPM) e o programa dedicado, fizeram-se 5 repetições variando-se o peso de 0 a 25 kg. Em cada ponto de calibração eram coletados dados por 10 segundos a uma freqüência de 100 Hz, e posteriormente, calculava-se a média desses dados. Este levantamento permitiu determinar a curva de calibração estática para cada célula, além de verificar sua acurácia.

Com todo o sistema montado no elevador e utilizando o mesmo programa dedicado de aquisição de dados para os outros ensaios, colocou-se massas conhecidas de 0 a 25 kg sobre a balança (sensor de peso) tanto carregando como descarregando. Foram feitas cinco repetições desse procedimento. Em cada ponto de calibração eram coletados dados por 10 segundos a uma freqüência de 100 Hz, e posteriormente, calculava-se a média desses dados. Com essas informações para cada uma das cinco repetições foi possível determinar a curva de calibração estática da balança, além de verificar sua acurácia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados obtidos no ensaio de calibração estática de cada célula pode ser vistos na Figura 2. As curvas de calibração estática foram para Célula 1, y = 0.000257279x + 0.000559904 r^2 = 0.999 e para Célula 2: y = 0.000249294x + 0.000532669 r^2 = 0.999 Onde x representa a massa em quilogramas e y o sinal dado em Volt.

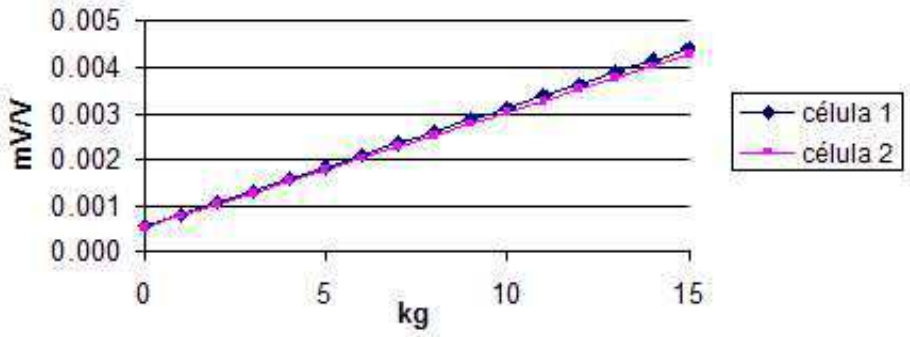

Figura 2. Curvas de calibração das células de carga utilizadas nos ensaios.

As células de carga utilizadas não apresentaram histerese e apresentaram boa repetibilidade e uma linearidade. A Figura 3 mostra a curva de calibração do sensor de peso, obtida no ensaio estático de laboratório.

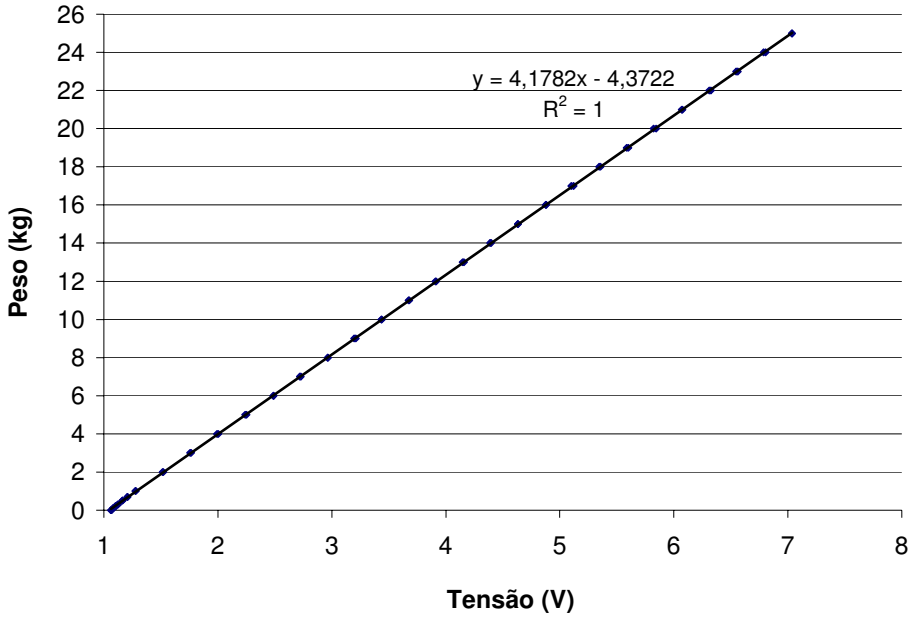

Figura 3. Curva de calibração do sensor de peso obtido em laboratório.

Analisando-se a Figura 3 pode-se verificar a linearidade do sistema de pesagem com um r^2 = 1. A curva de calibração estática (Equação 1) para o sistema de pesagem foi:

$$\text{Peso (kg)} = 4{,}1782.(\text{sinal volts}) + 4{,}3722 \pm 0{,}0214 \text{ (erro provável)} \qquad \text{Eq. 1}$$

CONCLUSÕES: O sistema está funcionando de acordo com o proposto, o protótipo desenvolvido é capaz de mensurar o fluxo de rebolos que passa pela esteira antes de serem lançados ao veículo de transbordo, segundo a avaliação estática do sistema testado em laboratório, com um erro provável de 0,02kg.

AGRADECIMENTOS: À FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pelo apoio financeiro ao projeto, e a bolsa de estudos recebida pelo primeiro autor.

REFERÊNCIAS:

HAN, S.; HUMMEL, J.W.; GOERING, C.E.; CAHN, M.D. Cell size selection for site specific crop management. **Transaction of the ASAE**, St. Joseph, v.37, n.1, p.19-26, Jan./Feb. 1994 .

MOLIN, J.P. **Agricultura de precisão:** o gerenciamento da variabilidade. Piracicaba: O Autor, 2001. 83p

MORGAN, M.; ESS, D. **The precision-farming for agriculturists.** 2.ed. Illinois: John Deere, 2003. 117 p.