

QUALIDADE DO CORTE BASAL EM FUNÇÃO DE DUAS COLHEDORAS DE CANA-DE-AÇÚCAR

MATEUS HENRIQUE MUNIZ¹, CARLA SEGATTO STRINI PAIXÃO VOLTARELLI², BRUNA APARECIDA BERTOSI³, MARIANA FERREIRA REDONDO⁴, LUCAS ANDRADE SILVA⁵, MURILO APARECIDO VOLTARELLI⁶

¹ Graduando em Agronomia, Centro Universitário de Rio Preto, São José do Rio Preto – SP, (17)981021909, mateus_hmuniz@hotmail.com.

² Prof.^a Dr.^a Máquinas e Mecanização Agrícola, CUML/UNISO – Ribeirão Preto/Sorocaba, SP.

³ Acadêmica em Agronomia, Centro Universitário de Rio Preto – UNIRP, São José do Rio Preto, SP.

⁴ Graduanda em Engenharia Agrônoma, Centro Universitário Moura Lacerda – CUML, Ribeirão Preto, SP.

⁵ Engenheiro Agrônomo, Centro Universitário Moura Lacerda – CUML, Ribeirão Preto, SP.

⁶ Prof. Dr. Máquinas Agrícolas e Agricultura de Precisão, UFSCar- Campus Lagoa do Sino, Buri - SP

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: A colheita mecanizada na cultura da cana-de-açúcar quando não operada de uma forma correta pode causar danos e abalos nas soqueiras remanescentes no campo. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar os danos e abalos à soqueira de cana-de-açúcar por meio da qualidade do corte basal em duas colhedoras diferentes, utilizando as ferramentas de controle estatístico de processo. Duas colhedoras foram avaliadas: máquina 1 (CASE A8800) e máquina 2 (Valtra BE1035e). Coletou-se 30 pontos amostrais por colhedoras, com intervalos de 10 minutos entre eles. Foram usadas equações para o cálculo de índices, em seguida, foram avaliados por meio da análise descritiva e controle estatístico de processo. A máquina 2, para o índice de danos, apresentou instabilidade no processo, tendo uma menor variabilidade dos dados. Já a máquina 1, a mesma apresentou uma instabilidade no decorrer do processo em função do indicador de qualidade, índices de abalos, entretanto com menor variabilidade de operação.

PALAVRAS-CHAVE: Altura de corte, Danos mecânicos, *Saccharum ssp.*

QUALITY OF THE BASAL CUT AS FUNCTION OF THE SUGAR CANE HARVESTERS

ABSTRACT: Mechanized harvesting in the sugarcane crop when not properly operated can cause serious risks to can cause damages and disturbances in the remnants remaining in the field. In this sense, the objective of this work was to evaluate the damage and shaking of the sugarcane ratoon by means of the quality of the basal cut in two different harvesters, using the statistical process control tools. Two harvesters were evaluated: machine 1 (CASE A8800) and machine 2 (Valtra BE1035e). Thirty sample points were collected per harvesters, at 10-minute intervals between them. Equations were used to calculate the indices and then evaluated through descriptive analysis and statistical process control. Machine 2, for the index of damages, presented instability in the process, having a smaller variability of the data. On the other hand, machine 1 presented instability in the course of the process due to the quality indicator, shaking indices, but a lower variability of the operation.

KEYWORDS: Cutting height, mechanical damage, *Saccharum spp.*

INTRODUÇÃO: A cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) está entre as culturas mais importantes do agronegócio brasileiro. Atualmente, 90% da colheita da cultura da cana-de-açúcar no estado de São Paulo é feita de forma mecanizada.

A deflexão e o corte de base são responsáveis por danos na cana colhida e na soqueira, causando grande volume de perdas, tanto de massa como por deterioração, além de facilitar o ataque de fungos e doenças na soqueira (MELLO, 2005).

Segundo Stupielo e Fernandes (1984), o “bom corte” é dado aos rebolos que não apresentam sinais de dilaceração, causados pelas facas do corte basal ou pelas do rolo picador, ou esmagamento, causado pelos rolos alimentadores.

Por conta disto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do corte basal em duas colhedoras diferentes através do controle estatístico de processo.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado em uma área agrícola da “Usina Moreno”, em Cravinhos – SP (21°24’09.11” S; 47°49’10.41” W), com elevação de 604 m. A variedade de cana cultivada era SP80-1816, encontrando-se no 3° corte.

As colhedoras utilizadas foram: Máquina 1 - CASE IH A8800, motor Cummins Case IH C9 358 cv, ano 2014, rodado de esteira, velocidade de deslocamento de 5,5 km.h⁻¹. Em relação ao mecanismo de corte, possuía dois discos, totalizando doze facas modelo “raquete” o conjunto. A rotação do extrator primário encontrava-se em 800 RPM; Máquina 2 - VALTRA BE 1035E equipada com um motor ACGO Power 9.8L de 350 cv, ano 2016, rodado de esteira, velocidade de deslocamento de 4 km.h⁻¹. Em relação ao mecanismo de corte, a mesma se encontrava com oito facas convencionais no conjunto. A rotação do extrator primário era de 1300 RPM durante a manhã e a tarde 1000 RPM.

O delineamento experimental utilizado foi de acordo com os padrões estabelecidos pelo controle estatístico de processo, em que o monitoramento é feito ao longo do tempo. Os pontos amostrais foram coletados em intervalos de 10 em 10 minutos entre eles, totalizando 30 amostras para cada colhedora.

Para a determinação do índice de danos e abalos às soqueiras e altura de corte foi utilizada uma armação quadrada de metal de 0,25 m², que foi avaliada somente por um único avaliador. A armação era colocada após a passagem de cada máquina na linha de corte. Os danos causados à soqueira de cana-de-açúcar foram classificados considerando-se três níveis de danos: colmos sem danos (SD), com danos periféricos (DP) ou colmos fragmentados (FR) por meio de avaliação visual. A partir desta avaliação foi determinado o índice de danos causados às soqueiras de cana-de-açúcar atribuindo pesos a cada situação, sendo quanto mais próximo de 1, maiores são os danos ocasionados às soqueiras. Quanto mais próximo de 0, os colmos sofreram menos danos, sendo totalmente sem danos quando o índice for igual a este valor. O abalo às soqueiras foi mensurado por meio da aplicação de força manual, avaliando-se a resistência dos colmos em cada soqueira, sendo classificados em abalo forte, médio ou fraco. Também sendo mensurado pela atribuição de pesos, quanto mais próximo de 1,00, maior é o abalo provocado às soqueiras; e quanto mais próximo de 0, menores abalos às soqueiras. A altura de corte foi quantificada com o auxílio de uma régua, e a esta foi mensurada do nível do solo até o corte da faca no colmo. Quando o corte era feito abaixo da superfície do solo a altura era considerada como igual a zero.

Todos os dados colhidos no campo foram submetidos à estatística descritiva com a finalidade de visualizar o comportamento do conjunto de dados no processo de colheita. Foram calculadas as medidas de tendência central (média) e as outras medidas de dispersão, que visam fornecer o desvio padrão e coeficiente de variação. A ferramenta do método estatístico utilizado para a determinação das perdas foram cartas de controle. Estas foram feitas a partir dos limites inferior e superior de controle, elaboradas no programa Minitab® (2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os índices de danos e de abalos apresentaram distribuição normal de probabilidade de acordo com o teste Ryan-Joiner retratando que os valores amostrais seguem ao redor da reta estimada (Tabela 1).

TABELA 1. Estatística descritiva para os indicadores de qualidade do corte basal na colheita mecanizada de cana-de-açúcar.

Indicador de qualidade	Máquina 1						
	\bar{X}	Σ	CV	Cs	Ck	RJ	p-Valor
AC	89,50	63,60	71,10	0,68	-0,93	0,981	<0,01 ^A
ID	0,32	0,17	55,38	0,48	-0,37	0,996	>0,10 ^N
IA	0,26	0,16	62,63	0,19	-0,67	0,944	>0,10 ^N
Máquina 2							
AC	114,00	89,2	78,24	0,76	-0,96	0,915	<0,01 ^A
ID	0,44	0,16	56,79	0,59	-0,04	0,979	>0,10 ^N
IA	0,31	0,17	35,59	0,03	-0,74	0,922	>0,10 ^N

AC – altura de corte; ID – Índice de danos; IA – Índice de abalos; \bar{X} (mm) - média geral; σ – desvio padrão; CV (%) – Coeficiente de variação; Cs – Coeficiente de assimetria; Ck – Coeficiente de curtose; RJ – Teste de normalidade de Ryan-Joiner; p-Valor (>0,01) – N distribuição normal de probabilidade; A – Distribuição não normal de probabilidade.

O indicador de qualidade altura de corte apresentou distribuição não normal de acordo com o teste de normalidade, podendo ser explicado em virtude dos elevados valores dos coeficientes de assimetria e curtose. Nota-se ainda que os valores dos coeficientes de variação para todos os indicadores de qualidade, bem como os valores dos desvios padrão, retratam a elevada variabilidade das amostras ao longo da coleta de dados, podendo ser interpretado de modo natural em virtude do dinamismo da operação (Tabela 1).

A altura de corte durante a colheita mecanizada de cana-de-açúcar apresentou instabilidade no decorrer do processo, para ambas as máquinas podendo ser evidenciado pelos pontos acima e abaixo dos limites superior e inferior de controle (Figura 1).

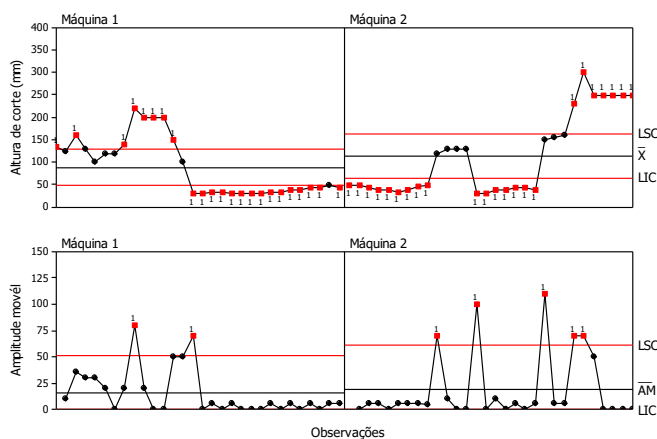


FIGURA 1. Cartas de controle de valores individuais (a) de amplitude móvel (b) para a altura de corte em colheita mecanizada de cana-de-açúcar

Analisando as cartas de controle, nota-se que valores acima da média amostral podem ser prejudiciais para a qualidade da colheita mecanizada, em virtude destas partes de colmos deixadas a campo concentrarem maior quantidade de sacarose. Por outro lado, os menores valores de altura de corte podem ser vinculados de forma positiva, mesmos estando abaixo do limite inferior de controle.

O indicador de qualidade índice de danos às soqueiras apresentou estabilidade do processo para a Máquina 1. Por outro lado, para a Máquina 2 o processo apresentou instabilidade por

haver pelo menos um ponto acima do limite superior de controle para as cartas de valores individuais e de amplitude móvel.

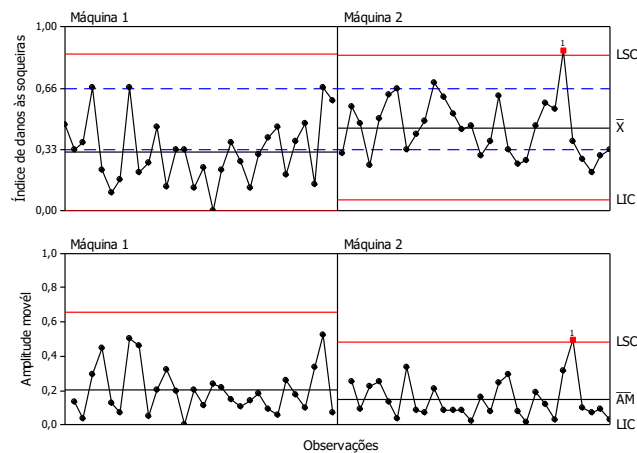


FIGURA 2. Cartas de controle de valores individuais (a) de amplitude móvel (b) para índice de danos às soqueiras em colheita mecanizada de cana-de-açúcar.

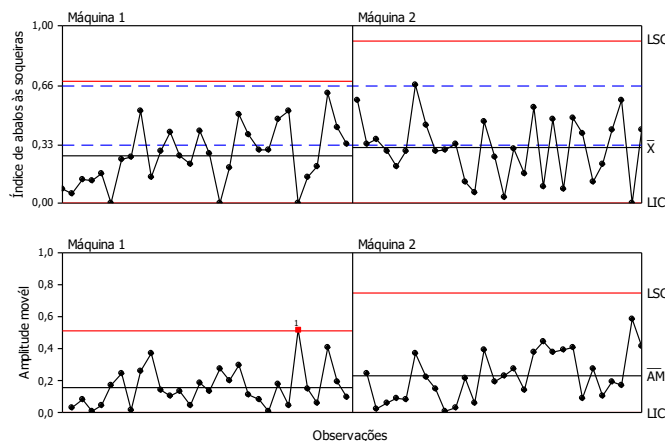


FIGURA 3. Cartas de controle de valores individuais (a) de amplitude móvel (b) para o índice de abalos às soqueiras em colheita mecanizada de cana-de-açúcar.

O indicador de qualidade índice de abalos às soqueiras apresentou instabilidade no decorrer do processo para a Máquina 1. Já a máquina 2 apresentou o processo estável ao longo para a colheita, havendo somente atuações de causas aleatórias no decorrer da operação.

CONCLUSÕES: A máquina 2 (faca convencional) apresentou instabilidade em relação ao índice de danos, mesmo estando com a faca convencional. O indicador de qualidade índice de abalos às soqueiras apresentou instabilidade no decorrer do processo para a máquina 1 (faca raquete).

REFERÊNCIAS

MELLO, R. C. Influência do formato e velocidade da lâmina nas forças de corte para cana-de-açúcar. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v. 27, n. 4, p. 661-665, oct./dec., 2005.

STUPIELLO, J.P.; FERNANDES, A.C. Qualidade da matéria prima proveniente das colhedoras de cana picada e seus efeitos na fabricação de álcool e açúcar. Piracicaba: STAB, v. 2, n. 4, 1984.