

INDICADORES DE QUALIDADE DO CORTE BASAL EM DOIS SENTIDOS DE COLHEITA MECANIZADA DE CANA-DE-AÇÚCAR

MATEUS HENRIQUE MUNIZ¹, CARLA SEGATTO STRINI PAIXÃO VOLTARELLI², BRUNA APARECIDA BERTOSI³, LUCAS ANDRADE SILVA⁴, LEONARDO DORTA SILVEIRA⁵, MURILO APARECIDO VOLTARELLI⁶

¹ Acadêmico em Agronomia, Centro Universitário de Rio Preto - UNIRP, 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 Engenheiro Agrônomo, Centro Universitário Moura Lacerda – CUML, Ribeirão Preto, SP.

⁵ Graduando em Engenharia Agrônoma, Centro Universitário Moura Lacerda – CUML, Ribeirão Preto, SP.

⁶ Prof. Dr. Maquinas 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: As colhedoras causam elevados níveis de danos e abalos nas soqueiras no decorrer da operação, refletindo na perda de produtividade da safra subsequente. Nesse sentido, objetivou-se neste trabalho avaliar altura de corte, abalos e danos a soqueiras em dois sentidos de colheita, por meio de ferramentas de controle estatístico de processo. O delineamento experimental utilizado foi estabelecido conforme as premissas do controle de qualidade. Foi-se testados os tratamentos: colheita com sentido favorável ao canavial tombado (Sentido A) e sentido de colheita desfavorável ao canavial tombado (Sentido B), utilizando como indicadores de qualidade da operação a altura de corte e o índice de danos e abalos às soqueiras através de ferramentas de controle estatístico de processo. A colheita no sentido do canavial deitado (A) apresenta maior qualidade da operação por apresentar maior quantidade das amostras dentro dos limites estabelecidos, apesar de maior variabilidade do processo. O processo é considerado incapaz de atender aos limites estabelecidos em curto e em longo prazo, independente do sentido de colheita.

PALAVRAS-CHAVE: mecanização agrícola, altura de corte, danos e abalos.

QUALITY INDICATORS OF BASAL CUTTING IN TWO SENSES OF MECHANIZED HARVEST OF SUGAR CANE

ABSTRACT: Harvesters cause levels of damage and shake the ratoon during the operation, reflecting the loss of productivity of the subsequent harvest. In this sense, the objective of this work was to evaluate cutting height and damage in sugarcane roots in two directions of harvest, using statistical process control tools. The experimental design used was established according to the assumptions of quality control. The following treatments were tested: harvest with favorable direction to the fallen canefield (Direction A) and unfavorable harvest direction to the fallen canefield (Direction B), using as indicators of quality of the operation the cutting height and the index of damages in sugarcane stump through statistical process control tools. Harvesting in the direction of the fallen canefield (A) shows higher quality of the operation because it presents a larger quantity of the samples within the established limits, in spite of greater process variability. The process is considered incapable of meeting the limits established in the short and long term, regardless of the direction of harvest.

KEYWORDS: agricultural mechanization, cutting height, damages and shocks.

INTRODUÇÃO: Atualmente, a cana-de-açúcar é considerada uma das grandes alternativas para o setor de biocombustíveis devido ao grande potencial na produção de etanol e seus respectivos subprodutos (CONAB, 2018).

Nesse sentido, a colheita deve ser realizada com qualidade e quando ocorre a associação entre a deflexão dos colmos e o corte de base, estes se tornam responsáveis pelos 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). O funcionamento do mecanismo de corte basal torna-se fundamental para incrementar qualidade no decorrer da colheita mecanizada de cana-de-açúcar.

Partindo do pressuposto que a qualidade da operação de colheita mecanizada de cana-de-açúcar possa ser influenciada pelo sentido da colheita, objetivou-se neste trabalho avaliar altura de corte, abalos e danos a soqueiras em dois sentidos de colheita, por meio de ferramentas de controle estatístico de processo, em função do porte do canavial.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado na Fazenda Santa Izabel, em Guariba – SP (21°24'08.59"S; 48°19'47.03"W). A operação de plantio foi realizada com espaçamento de 1,50 m e usou-se a variedade CTC 2, em quarto corte, com produtividade média de 114 t ha⁻¹.

O porte do canavial foi classificado com o auxílio do triângulo padrão (RIPOLI, 1996). Foram tomadas 40 amostragens ao acaso nas fileiras de plantio, contabilizado o número de colmos eretos, acamados e deitados para que pudesse ser definida a condição do canavial. Para a colheita, utilizou-se uma colhedora Case A8800, ano 2012, modelo A8800, com 330 cv e rodado de esteira. A velocidade de trabalho foi padronizada, variando de 5,4 e 6,1 km h⁻¹.

O delineamento experimental utilizado foi estabelecido conforme as premissas do controle de qualidade. Os tratamentos foram constituídos pela colheita com sentido favorável ao canavial tombado (Sentido A) e no sentido de colheita desfavorável ao canavial tombado (Sentido B), na qual foram coletados 20 pontos amostrais para cada tratamento, sendo coletados cinco pontos em quatro linhas de avaliação (duas linhas a favor e contra o sentido de colheita).

Como indicadores de qualidade avaliou-se a altura de corte, índice de danos às soqueiras e índice de abalos às soqueiras. Os danos causados à soqueira foram classificados considerando-se três níveis: sem danos (SD = 0), danos periféricos (DP = 0,33) e danos fragmentados (DF = 1,00). Já o índice de abalo às soqueiras foi avaliado por meio da aplicação de força manual provocada pelo avaliador, verificando-se a mobilização direta das soqueiras no solo, classificando-as em abalo forte (FF = 1,00) quando muito móvel, médio (AM = 0,33) e fraco (AF= 0,00) quando pouco móvel. Após a identificação e contagem dos tipos de danos e abalos existentes em cada colmo das soqueiras avaliadas, propôs-se o cálculo do índice de danos e abalos atribuindo-se os pesos para cada classificação. Para maior controle experimental todas as avaliações foram realizadas por um único avaliador, utilizando uma área amostral de 0,25 m². Como análise inicial, os dados foram submetidos as cartas de controle de valores individuais e de amplitude móvel, para monitorar a qualidade da operação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A altura de corte apresentou estabilidade do processo para o sentido de colheita a favor da cana deitada (A) e contra a cana deitada (B), com todos os pontos entre os limites superior e inferior de controle para as cartas de valores individuais e de amplitude móvel (Figura 1). Ressalta-se ainda que foi detectado padrão não-aleatório de agrupamento para o sentido B de colheita, o que sugeri que em determinadas áreas do gráficos ouve uma concentração de pontos, que nesse caso, pode ser visualizada próxima ao limite específico da altura de corte, porém não sendo suficiente para tornar o processo instável.

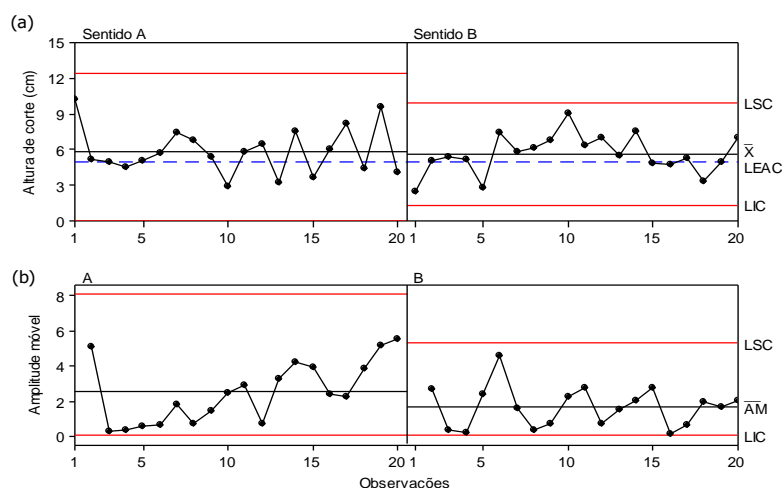


FIGURA 1. Altura de corte em diferentes sentidos de colheita mecanizada de cana-de-açúcar.

(a) Carta de controle de valores individuais, (b) Amplitude móvel. LSC: limite superior de controle, LIC: limite inferior de controle, \bar{X} : média geral, \bar{AM} : média da amplitude móvel. LEAC: limite específico para altura de corte.

O índice de danos na colheita apresentou a estabilidade do processo para o sentido de colheita A (a favor do canavial deitado) e para o sentido de colheita B (contra o sentido do canavial deitado) evidenciando em apenas variações aleatórias ou comuns no decorrer da operação, para ambas as cartas de controle (Figura 2a e 2b).

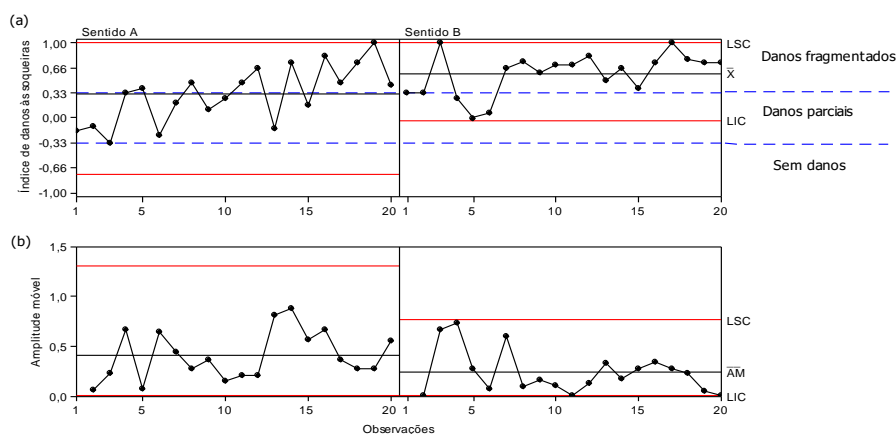


FIGURA 2. Índice de danos causados por diferentes sentidos de colheita mecanizada de cana-de-açúcar.

(a) Carta de controle de valores individuais, (b) Amplitude móvel. LSC: limite superior de controle, LIC: limite inferior de controle, \bar{X} : média geral, \bar{AM} : média da amplitude móvel.

Observa-se ainda que o sentido de colheita A apresentou maior variabilidade em relação ao sentido de colheita B podendo ser verificado na carta de amplitude móvel (Figura 2b). Por outro lado, para o sentido de colheita A os valores do índice de danos foram de 0, 50 e 50% dos valores amostrais dentro da classificação sem danos, danos parciais e danos fragmentados, respectivamente, enquanto que para o sentido B de colheita os valores pertencentes à classe sem danos foram 0%, danos parciais 35% e danos fragmentados 65%. Esta situação pode retratar que quando se colhe cana-de-açúcar contra o sentido em que a cana está deitada (sentido B), ocorre maior quantidade de danos fragmentados às soqueiras, em relação ao sentido A, resultando em perda de qualidade da operação o que potencialmente pode afetar a rebrota da cana-de-açúcar e incrementar o nível de falhas.

O indicador de qualidade índice de abalos às soqueiras apresentou comportamento aleatório durante o processo de colheita, com todos os pontos entre os limites inferior e superior de controle, resultando assim na estabilidade do processo podendo ser evidenciado para ambas as cartas de controle (Figura 3a e 3b).

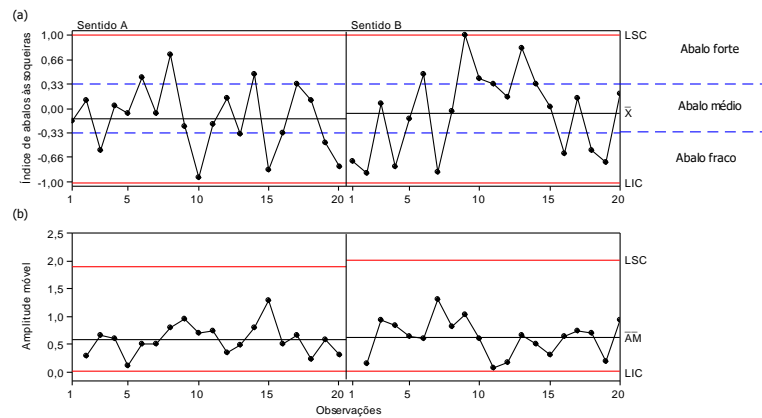


FIGURA 3. Índice de abalos causados por diferentes sentidos de colheita mecanizada de cana-de-açúcar.

(a) Carta de controle de valores individuais, (b) Amplitude móvel. LSC: limite superior de controle, LIC: limite inferior de controle, \bar{X} : média geral, \bar{AM} : média da amplitude móvel.

Para o sentido B de colheita, pode-se observar que houve a maior variabilidade do conjunto de dados, sendo verificado pela carta de amplitude móvel (Figura 3b). Observa-se ainda que os valores para os índices de abalos para o sentido de colheita A foram de 25, 60 e 15% para a classificação abalos fracos, médios e fragmentados, respectivamente. Para o sentido B de colheita (contra o sentido do canavial deitado) houve 35% dos valores amostrais para abalo fraco, 20% para abalo médio e 45% para abalo forte.

Comparando-se os valores do índice de abalos para os dois sentidos de colheita, verifica-se um aumento da quantidade de abalos forte para o sentido B de colheita. Este fato pode ser explicado em virtude da maior movimentação das soqueiras no momento em que os mecanismos da plataforma da colhedora levantam os colmos e inclina-o, posicionando-os para o corte basal, possuindo assim relação também com as zonas de forças dos colmos, onde neste caso a força de compressão possui maior atuação na movimentação dos colmos e soqueiras.

CONCLUSÕES: Nas condições em que o experimento foi realizado, conclui-se que a qualidade da colheita mecanizada é influenciada pelo sentido na qual o canavial está deitado, sendo mais afetado no sentido A (favorável à cana deitada).

REFERÊNCIAS

- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Boletim da safra de cana-de-açúcar. Safra 2018/19, n.3 – Terceiro levantamento, Brasília, p. 1-75, dez. 2018.
- 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.
- RIPOLI, T.C.C. Ensaio & certificação de máquinas para colheita de cana-de-açúcar. In: MIALHE, L.G. Máquinas agrícolas: ensaios & certificação. Piracicaba: Fundação de Estudos “Luiz de Queiroz”. Cap.13, p.635-673, 1996.