

CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO APLICADO ÀS PERDAS NA COLHEITA MECANIZADA DE CANA-DE-AÇÚCAR EM FUNÇÃO DO EXTRATOR PRIMÁRIO

RODRIGO SILVA ALVES¹, VICTOR AUGUSTO DA COSTA ESCARELA², FLÁVIO JUNIOR PICHIONI³, THIAGO ORLANDO COSTA BARBOSA⁴, PAULO RICARDO ALVES DOS SANTOS⁵, CARLOS ALESSANDRO CHIODEROLI⁶

¹Graduando em Agronomia, Bolsista de Iniciação Científica, Universidade Federal do Triângulo Mineiro/UFTM, Iturama-MG, e-mail: rodrigossilva.aalves@gmail.com

²Graduando em Agronomia, Universidade Federal do Triângulo Mineiro/UFTM, Iturama-MG, e-mail: victorescarela@gmail.com

³Graduando em Agronomia, Universidade Federal do Triângulo Mineiro/UFTM, Iturama-MG, e-mail: flaviopichioni@hotmail.com

⁴Graduando em Agronomia, Universidade Federal do Triângulo Mineiro/UFTM, Iturama-MG, e-mail: agro.thiagocosta@gmail.com

⁵Engº Agrônomo, Dr. em Engenharia agrícola, NIMPA/UFC, Av. da Universidade, 2853 - Benfica, Fortaleza – CE, e-mail: paulo_ptg@hotmail.com

⁶Engº Agrônomo, Prof. Dr. em Mecanização Agrícola, Universidade Federal do Triângulo Mineiro/UFTM, e-mail: ca.chioderoli@gmail.com

Apresentado no
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: Em decorrência da importância de produção da cana-de-açúcar, é preconizada a busca por ferramentas que auxiliam na solução dos problemas encontrados em campo, sendo um destes as perdas, as quais podem ser visíveis ou invisíveis. O objetivo deste trabalho foi a determinação das perdas das variáveis, cana-ponta e toco, em três rotações do extrator primário. O trabalho foi realizado em área agrícola localizada no município de União de Minas – MG, no mês de outubro de 2019, em solo de textura argilosa, cultivar CTC 4, em canal de primeiro corte. Para determinar as perdas quantitativas em função da altura do corte de base e cortador de ponteiros ou despontador, foram quantificadas por meio das variáveis cana-ponta e toco. Os dados foram analisados através do Controle Estatístico de Processo (CEP), por meio de cartas de controle. Logo, é visível por meio das cartas de controle e amplitude a variabilidade dos dados nas maiores rotações, confirmando que, a altura e qualidade do corte de base tem maior influência às perdas em relação ao acionamento desnecessário do despontador.

PALAVRAS-CHAVE: colheita, controle de qualidade, altura de corte.

STATISTICAL PROCESS CONTROL APPLIED TO LOSSES IN MECHANIZED HARVESTING OF SUGARCANE AS A FUNCTION OF PRIMARY EXTRACTOR

ABSTRACT: Due to the importance of sugarcane production, the search for tools that help in the solution of problems encountered in the field is recommended, one of which is losses, which can be visible or invisible. The objective of this work was to determine the losses of the variables, cane and stump, in three rotations of the primary extractor. The work was carried out in an agricultural area located in the municipality of União de Minas - MG, in the month of October 2019, in clayey soil, cultivar CTC 4, in the first cut cane field. To determine the

quantitative losses as a function of the height of the base cut and pointer cutter or cutter, they were quantified using the variables cane-tip and stump. The data were analyzed using the Statistical Process Control (CEP), using control charts. Therefore, it is visible through the control and amplitude charts the variability of the data at the highest rotations, confirming that the height and quality of the base cut has greater influence on the losses in relation to the unnecessary triggering of the trimmer.

KEYWORDS: harvest, quality control, cutting height.

INTRODUÇÃO: São vários os fatores que influenciam em baixa qualidade das operações, e tratando-se das operações que envolvem a produção de cana, a colheita é a responsável pelas perdas, de modo a reduzir a lucratividade além de afetar a longevidade dos canaviais caso não seja realizada adequadamente. Alguns dispositivos das colhedoras de cana-de-açúcar merecem maior atenção devido ao problema que estes podem causar, ressaltando as perdas por toco, que estão diretamente relacionadas com a maior altura de corte, bem como pela deficiência do corte basal, resultando em matéria-prima perdida no campo (VOLTARELLI, 2015), não podendo ser descartadas as perdas de cana-ponta, caracterizada pelo acionamento do cortador de ponteiros, o qual se recomenda a não ser acionado quando as plantas ultrapassam o dispositivo, visto que não há a necessidade nem a conveniência de realizar o desponte (SILVA et al., 2008). Com isso, é de suma importância a busca por instrumentos que monitorem as operações, a fim de corrigir os erros que acometem as perdas de matéria-prima e depreciação das máquinas, destacando o controle estatístico de processo (CEP). O objetivo do trabalho foi mensurar as variáveis de perdas quantitativas de cana-ponta e toco, em kg ha^{-1} , confirmando a influência da altura do corte de base e acionamento do cortador de ponteiros, em função de três rotações do extrator primário.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi desenvolvido em área agrícola do município de União de Minas, MG, no mês de outubro de 2019, em dias sem precipitação, em solo com textura argilosa. A cultivar de cana utilizada foi CTC 4, sob preparo de cultivo mínimo. Para a colheita da cana-de-açúcar foi utilizada uma colhedora da marca Case IH- série A8000 com esteiras, com 260 kW de potência no motor a 2.100 rpm, configurada com extrator primário com diâmetro do ventilador de 1.280 mm, rotação de 600 a 1.110 rpm, apresenta peso total de 15.000 kg, logicamente foi mantido o mesmo operador em todos os tratamentos. Logo em seguida a colheita foram amostrados 20 pontos amostrais para cada rotação, totalizando 60 pontos amostrais, em três rotações do extrator primário da colhedora (900 rpm, 1.000 rpm e 1.100 rpm), na velocidade de 3,0 km h^{-1} , onde foram quantificadas as perdas por malhas quadradas de 13 m^2 , as avaliações das rotações de 900 e 1.100 rpm foram realizadas no período da manhã, já a rotação de 1.000 rpm no período da tarde, devido a logística da propriedade. As variáveis de determinação das perdas foram: cana-ponta, sendo parte do colmo deixada sobre o solo e agregada ao ponteiro, e toco que corresponde a fração do colmo cortada acima da superfície do solo, presa as raízes que não foram arrancadas, de tamanho inferior ou igual a 20 cm (REIS, 2009). A coleta das perdas das variáveis cana-ponta e toco teve como premissa constatar a importância da altura do corte de base e influência do acionamento do cortador de ponteiros. Posteriormente, os dois tipos de perdas foram separados e pesados em condição de campo. Com isso, os dados foram extrapolados pelo software estatístico Minitab, para kg ha^{-1} , estabelecendo as perdas da operação de colheita da cultura da cana-de-açúcar em cada configuração do extrator primário na área.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: As perdas decorrentes da variável toco (Figura 1), mantiveram-se sob controle somente na menor rotação do extrator, de 900 rpm, a qual não

registrou em nenhum ponto as perdas por toco, no entanto as demais rotações, 1.000 e 1.100 rpm, ambas registraram um ponto fora de controle, isso caracteriza-se como processo com certa instabilidade ou problema no local de aferição do ponto. Ademais com enfoque na rotação intermediária onde apresentou maior variabilidade, refletindo na carta de amplitude móvel, além do alto valor de limite superior de controle. Com isso, é comprovado que as perdas por toco sofrem influência direta da altura e qualidade do corte de base, o qual fez com que o volume de perdas fosse maior na rotação intermediária seguida da maior rotação, justamente em local do talhão com declividade um pouco mais acentuada além de facas mais desgastadas, ao contrário da menor rotação que, não obteve perdas por toco, pois estava em terreno mais plano, com facas menos desgastadas. De acordo com Salvi (2006) é de grande importância a altura do corte de base em colheita mecanizada de cana-de-açúcar, visto que afeta diretamente na qualidade e contribui para as perdas de matéria-prima, afetando a longevidade do canavial, tal problema apoia-se a permanente preocupação dos fabricantes, na busca por dispositivos que auxiliem os operadores no controle da altura do corte de base.

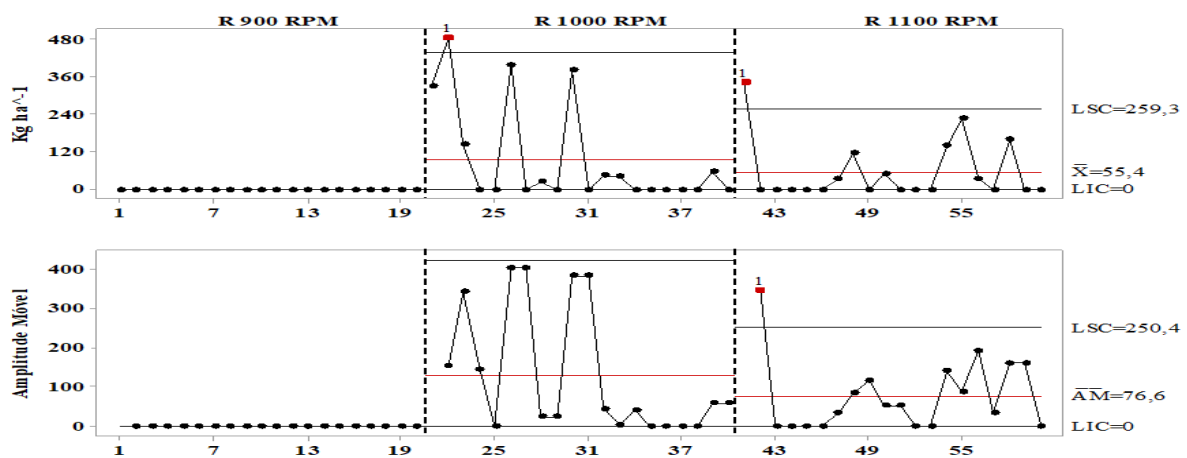


Figura 1. Perdas na forma de Toco, em kg ha⁻¹.

LSC: limite superior de controle. LIC: Limite inferior de controle (linhas pretas). X: média (linhas vermelhas).

Para o atributo cana-ponta (Figura 2), o processo esteve com pontos fora de controle apenas nas rotações, 1.000 e 1.100 rpm, tais pontos demonstraram menor eficiência em reduzir as perdas nestes processos com essas rotações, porém observando as cartas de controle, a maior média seguida de certa variabilidade se encontra na rotação de 1.000 rpm, com pior resultado comparada a rotação de 1.100 rpm que, apesar de registrar um ponto fora de controle apresentou média baixa, sendo influenciada por esse ponto apenas, o qual a amostra por cana-ponta pode ter sido jogado para fora pelo extrator primário, devido a rotação alta. Entretanto, para estas amostras de perdas quantificadas na rotação intermediária, a responsabilidade cai sobre o cortador de ponteiros, o qual foi acionado quando não era necessário, pois as plantas apresentavam altura acima do recomendado para o desponte, assim evidenciando que o acionamento do cortador de ponteiros sem necessidade influencia diretamente as perdas da variável cana-ponta.

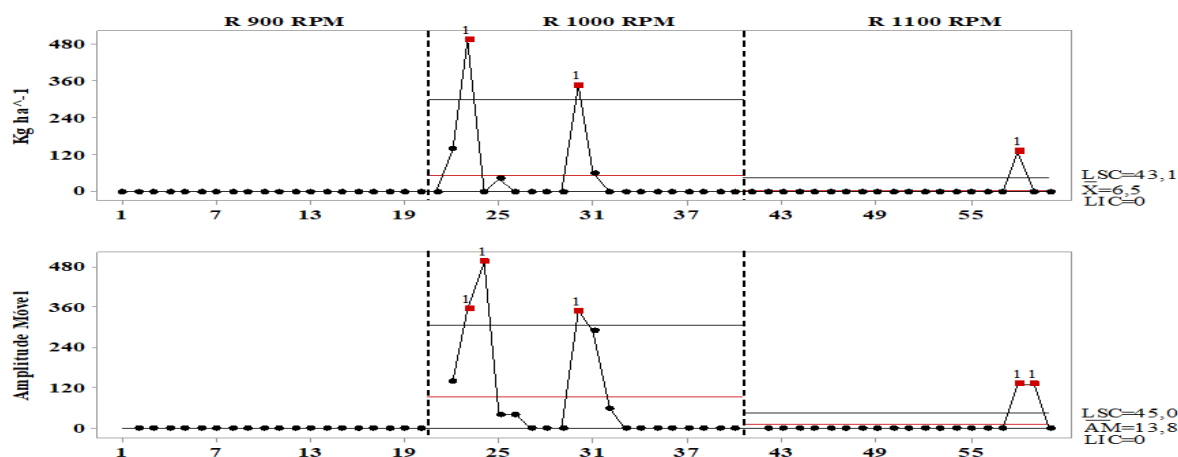


Figura 2. Perdas na forma de Cana-ponta, em kg ha⁻¹.

LSC: limite superior de controle. LIC: Limite inferior de controle (linhas pretas). X: média (linhas vermelhas).

CONCLUSÕES: As variáveis toco e cana-ponta, na configuração de 1.000 rpm registraram maior volume de perdas, onde houve maior variabilidade, além de um ponto fora de controle para toco, e dois para cana-ponta, os quais refletiram instabilidade dos processos nesses locais, sob monitoramento do controle estatístico de processo.

AGRADECIMENTOS: Estendemos nossa gratidão ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica e ao grupo de pesquisa Núcleo Integrado de Mecanização Agrícola (NIMA), da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) – campus de Iturama-MG, pelo apoio no desenvolvimento do trabalho.

REFERÊNCIAS:

REIS, Gustavo Naves. Perdas na colheita mecanizada de cana-de-açúcar crua em função do desgaste das facas do corte de base. **Tese em Agronomia** – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. 2009.

SALVI, J. V. Qualidade do corte de base de colhedoras de cana-de-açúcar. 2006. 90 f. **Dissertação (Mestrado)**, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

SILVA, R. P.; CORRÊA, C. F.; CORTEZ, J. W.; FURLANI, C. E. A. Controle estatístico aplicado ao processo de colheita mecanizada de cana-de-açúcar. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 292-304, 2008.

VOLTARELLI, M. A. Ferramentas da qualidade na colheita mecanizada de cana-de-açúcar. **Mestrado em Agronomia** - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. 2015.