

**PERDAS E IMPUREZAS NA COLHEITA MECANIZADA DE CANA-DE-AÇUCAR  
UTILIZANDO DIFERENTES CONFIGURAÇÕES DE TRABALHO****CARLOS R. G. RAMOS<sup>1</sup>, KLÉBER P. LANÇAS<sup>2</sup>, MURILO B. MARTINS<sup>3</sup>,  
RONILSON S. SANTOS<sup>4</sup>, MICHEL L. V. DE ARAÚJO<sup>5</sup>**<sup>1</sup> Professor Adjunto, Universidade Federal Rural da Amazônia, 14-981388437, carlosrgramos@outlook.com<sup>2</sup> Professor Titular, Faculdade de Ciências Agronômicas – FCA/UNESP, kplancas@fca.unesp.br<sup>3</sup> Doutorando, Faculdade de Ciências Agronômicas – FCA/UNESP, mbm\_martins@hotmail.com<sup>4</sup> Doutorando, Faculdade de Ciências Agronômicas – FCA/UNESP, rssantos@ufpa.br<sup>5</sup> Graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural da Amazônica, UFRA,

Apresentado no  
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017  
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

**RESUMO:** As condições do canavial e a falta de regulação das colhedoras tem reduzido a qualidade da matéria-prima durante a colheita mecanizada de cana-de-açúcar. O trabalho objetivou avaliar a qualidade da colheita mecanizada em função da velocidade, rotação do extrator primário e produtividade do canavial. Foram selecionadas duas velocidades de colheita, sendo uma padronizada e a máxima alcançada. Foram utilizadas três diferentes rotações do extrator primário da colhedora: baixa, intermediária e alta. Além disso, o experimento foi realizado em duas áreas com produtividade agrícola distintas, sendo uma de baixa e a outra de alta produtividade. Foram avaliadas as perdas visíveis de matéria-prima e o índice de impurezas vegetais e minerais presentes na matéria-prima colhida. As perdas de matéria-prima foram influenciadas pelo aumento da velocidade e podem ser menores em áreas de alta produtividade do que em áreas com menor produtividade, quando analisadas em percentual. O aumento da velocidade causou aumento de impurezas vegetais e minerais. Observou-se que a eficiência de extração de impurezas foi melhor na área de alta produtividade do que na área de baixa produtividade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desempenho, qualidade da colheita, colhedora.

**LOSSES AND IMPURITIES AT SUGAR CANE MECHANIZED HARVEST USING  
DIFFERENT ADJUSTMENT SETTINGS**

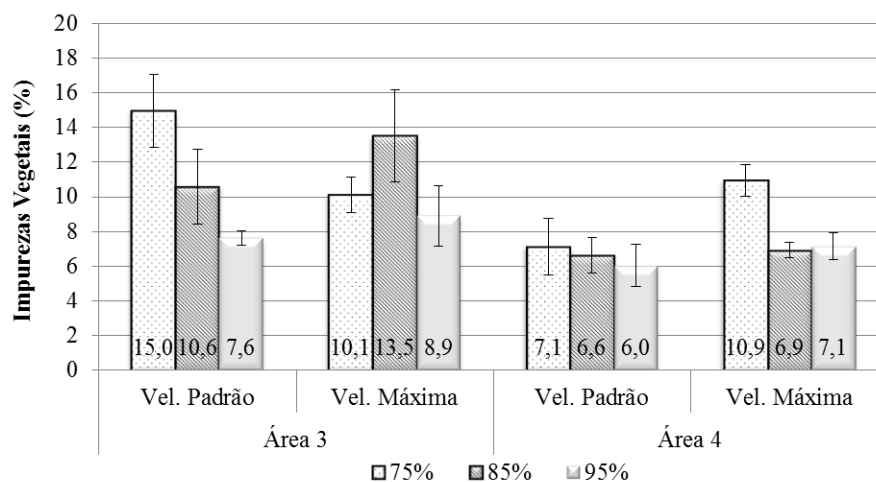
**ABSTRACT:** Field conditions and bad harvesters regulation has been reducing the quality of raw material during sugar cane harvest. The study aimed to evaluate the quality of mechanized harvesting changing the ground speed, primary extractor rotation and different yield areas. As treatments were selected two ground speeds, one a standard speed and the other a maximum speed achieved during the harvest. Were used three different primary extractor rotations: low, intermediate and high. And the experiment was conducted in two areas with different yield, one with low and the other with high yield. Were measured the visible losses, the vegetal and mineral content in the raw material. The losses of raw materials were influenced by increasing the ground speed and can be smaller in higher yield areas than in lower yield areas, when analyzed as a percentage. The increase in ground speed caused an increase in the soil content and vegetal impurities. It was observed that the vegetal impurities extraction efficiency was better in the high yield area than in the lower yield area.

**KEYWORDS:** Performance, harvest quality, harvester.

**INTRODUÇÃO:** A falta de regulação de colhedoras de cana-de-açúcar e de suas funções para realizar a extração do excesso de material vegetal associada às condições adversas do canavial pode aumentar as perdas e a presença de matéria estranha na matéria-prima colhida. Para Patane e Whiteing (2014), o principal fator da qualidade da cana-de-açúcar são as condições de campo enfrentadas pelas colhedoras, sendo que a percentagem de impurezas vegetais no fornecimento de cana-de-açúcar é determinada por fatores de apresentação da cultura, tais como porte, umidade, facilidade de despalha da variedade e espaçamento entre linhas. Além disso, canaviais deitados e entrelaçados dificultam o recolhimento, reduzindo a eficiência de limpeza. Segundo Salvi (2006), a melhoria da qualidade do corte e da matéria-prima pode ser alcançada por meio de intervenções tanto na colheita (velocidade de deslocamento e altura de corte), como nas práticas culturais (preparo de solo, plantio, espaçamento entre sulcos) e de mudanças nos projetos das colhedoras. Portanto em estudos de desempenho operacional de colhedoras de cana-de-açúcar, deve ser considerado a sua eficácia em capacidade de colheita, a limpeza da matéria-prima (ao final do processamento), qualidade tecnológica do material colhido e índice de perdas de matéria-prima industrializável durante a colheita (RIPOLI; RIPOLI, 2009). Para Schroeder et al., (2009a), a otimização do sistema de alimentação, onde a velocidade de rolos alimentadores é sincronizada com a rotação do rolo picador, reduz a perda de caldo quando a cana é cortada em rebolos, isso também melhora a capacidade de alimentação e produz um fluxo mais uniforme de através das lâminas do rolo picador e da câmara de limpeza (extrator primário), conseqüentemente, as perdas de caldo e frações de rebole são reduzidas no rolo picador e extrator primário, aumentando a eficiência do sistema. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade da colheita mecanizada da cana-de-açúcar em diferentes condições de produtividade do canavial, velocidades de colheita e rotações do extrator primário da colhedora.

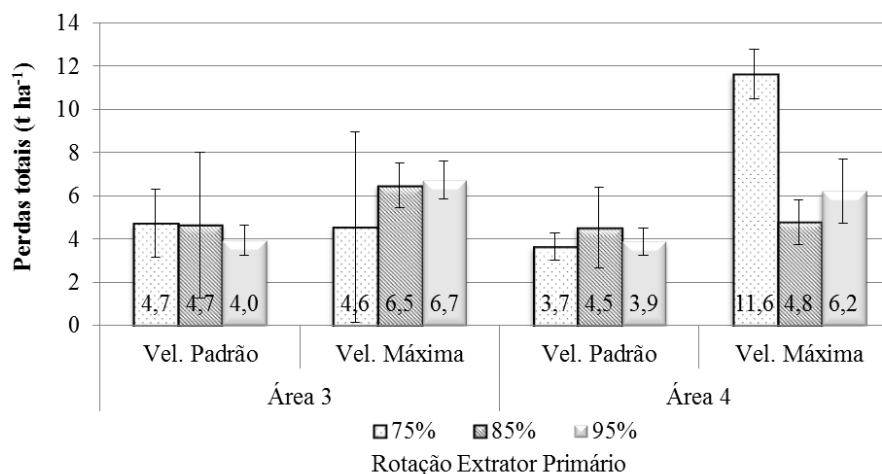
**MATERIAL E MÉTODOS:** As determinações de campo foram realizadas de agosto a outubro de 2014 em áreas cultivadas pertencentes à Usina Batatais. O espaçamento utilizado entre fileiras foi de 1,5 metros em todos os talhões e a colheita ocorreu sem queima prévia do canavial. Foram realizados dois ensaios em delineamento em faixas, onde cada tratamento representou a colheita de uma parcela experimental. Para cada ensaio foi utilizada uma velocidade padrão de trabalho das colhedoras ( $4,0 \text{ km h}^{-1}$ ), em função da recomendação por parte da Usina onde o ensaio foi realizado e, além desta, foi utilizada a velocidade máxima alcançada por cada colhedora durante os tratamentos, sendo esta variável em função das características do local e da capacidade da máquina. Como ajuste da rotação do extrator primário, foi utilizada uma rotação “Baixa”, correspondente a 75% da máxima rotação do extrator primário disponível pela máquina; uma “Intermediária”, correspondente a 85% da máxima e uma “Alta” correspondente a 95% da máxima rotação do extrator primário. Além disso, a colheita foi realizada em duas áreas, sendo uma de baixa produtividade (Área 3) e a outra com alta produtividade (Área 4). Para estimar os resultados de qualidade da colheita foi calculado o intervalo de confiança a 95% de probabilidade (IC95%), permitindo a comparação dos resultados encontrados para os fatores de qualidade em cada tratamento. As perdas foram medidas de maneira direta conforme a metodologia proposta pelo Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), sendo realizadas três sub-amostras que constituíram-se as repetições. Para a amostragem e avaliação da qualidade de matéria-prima foram utilizados dois tambores metálicos cobertos com sacos plásticos para coleta do material colhido, ao final de cada repetição, que serviu de sub-amostras para análise tecnológica. Para a análise da qualidade da matéria-prima colhida foram realizadas 4 repetições para cada tratamento. A partir desse material, foram efetuadas as porcentagens de matéria estranha mineral e matéria estranha vegetal que foi separada em: ponteiros, folhas e palhas, raízes e total.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Observa-se que em praticamente todas as condições de velocidade de colheita ou área, há certa redução na presença de impurezas vegetais quando há aumento da rotação do extrato primário, embora nem sempre haja diferenças estatísticas. Quanto maior a produtividade sabe-se que há maior quantidade de material vegetal que a colhedora deve processar, contudo, apesar disso, observou-se que o aumento da produtividade resultou em menor presença de impurezas vegetais na carga. Supõe-se que a maior quantidade de colmos presentes favorece a picagem da palha e folhas (impureza vegetal) ao ser recolhidos pela máquina, resultando em maior extração destas impurezas pelo sistema de limpeza das colhedoras, resultando em menor presença das mesmas junto à carga colhida. Em contrapartida, quando há baixa produtividade agrícola e, conseqüentemente, menor quantidade de colmos passando no sistema de alimentação das máquinas, as folhas verdes e palha não são eficientemente picadas pelos rolos picadores, não sendo extraídas pelos extratores primário e secundário e, portanto, aumentando os índices de impurezas vegetais presentes no transbordo. Este comportamento é justificado por Schroeder et al., (2009a) devido a um fluxo uniforme e constante de material no sistema de alimentação da colhedora.



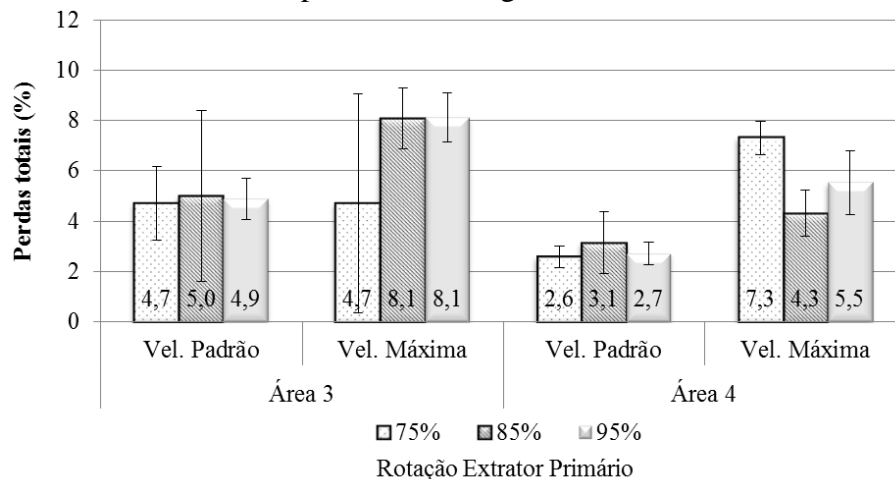
**Figura 1.** Impurezas vegetais presentes na matéria-prima colhida.

Observando os resultados em função das diferentes rotações do extrator primário, verificou-se que não há diferença estatística entre praticamente todos os tratamentos quando foram aplicados na mesma condição de área ou velocidade de colheita. Em ambas as áreas observa-se que as perdas em toneladas por hectare aumentaram com o aumento da velocidade de colheita.



**Figura 2.** Perdas totais de matéria-prima (t ha<sup>-1</sup>) em todos os tratamentos.

Ao comparar os resultados em t ha<sup>-1</sup> visto anteriormente, as perdas na velocidade padrão da área 4 haviam dado semelhantes numericamente e estatisticamente às perdas na velocidade padrão na área 3. Ao compará-las em percentual, observa-se que a influência da alta produtividade diferenciou os resultados entre as áreas, indicando que o aumento de produtividade entre os talhões colhidos pode apresentar resultados de perdas menores quando analisadas em percentual durante a colheita mecanizada de cana-de-açúcar. Apesar de muitas vezes apresentarem maiores perdas em peso absoluto mensurado no campo, as áreas com maior produtividade agrícola proporcionam menores perdas em percentual quando comparadas às áreas com menor produtividade agrícola.



**Figura 3.** Perdas totais de matéria-prima em todos os tratamentos aplicados nas parcelas experimentais colhidas pela colhedora D.

**CONCLUSÕES:** Áreas com maior produtividade agrícola tendem a apresentar menores percentuais de perdas quando comparadas às áreas com menor produtividade agrícola. A eficiência de extração de impurezas vegetais foi melhor na área de alta produtividade agrícola do que na área de baixa produtividade devido a um fluxo mais constante de material dentro da colhedora. A colheita mecanizada apresenta perdas de matéria-prima em função das condições do local e da operação, contudo, principalmente em áreas de baixa produtividade, a operação deve buscar o máximo de eficiência e qualidade para que os níveis de perdas não sejam extremos e tornem os custos da colheita mecanizada ainda maiores.

## REFERÊNCIAS

PATANE, P.; WHITEING, C. **Harvesting best practice manual**. Sugar Research Australia. Technical publication MN14001. Indooroopilly. 2014.

RIPOLI, T. C. C.; RIPOLI, M. L. C. **Biomassa de cana-de-açúcar: colheita, energia e ambiente**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2009. 333 p.

SCHROEDER, B.; PANITZ, J.; LINEDALE, T.; WHITEING, C.; CALLOW, B.; SAMSON, P.; HURNEY, A.; CALCINO, D.; ALLSOPP, A. **SmartCane harvesting and ratoon management**. BSES Limited Technical Publication TE09004. (2009a).

SALVI, J.V. **Qualidade do corte de base de colhedoras de cana-de-açúcar**. 2006. 89 p. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2006.