

## DISTRIBUIÇÃO DE REBOLOS NO PLANTIO MECANIZADO DE CANA-DE-AÇÚCAR NOS TURNOS DIURNO E NOTURNO

**ROUVERSON P. DA SILVA<sup>1</sup>, MURILO APARECIDO VOLTARELLI<sup>2</sup>, CARLA S. S. PAIXÃO<sup>3</sup>, LUCAS AUGUSTO DA S. GÍRIO<sup>4</sup>, FELIPE SANTINATO<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Engenheiro Agrícola, Prof. Livre Docente, UNESP, FCAV, (16) 3209-2637, rouverson@fcav.unesp.br

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia (Produção Vegetal), UNESP, FCAV, murilo\_voltarelli@hotmail.com

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Agronomia (Ciência do Solo), UNESP/FCAV, ca\_paixao@live.com

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia (Produção Vegetal), UNESP/FCAV, lucas\_girio@hotmail.com

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia (Produção Vegetal), UNESP/FCAV, fpsantinato@hotmail.com

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

**RESUMO:** A necessidade de combustíveis alternativos favoreceu a expansão do etanol brasileiro. Porém, o aumento da produção de cana-de-açúcar passa a ser cada vez mais dependente da mecanização, inclusive no plantio, para melhorar a eficiência e qualidade desta operação, além de reduzir custos. O objetivo da pesquisa foi avaliar a operação de plantio mecanizado de cana-de-açúcar nos turnos diurno e noturno, por meio de avaliações na distribuição de rebolos. O experimento foi executado no município de Monte Alto-SP e o plantio mecanizado realizado por um conjunto trator-plantadora, sendo a plantadora de cana picada de duas fileiras com hastes sulcadoras espaçadas a 1,50 m. Os parâmetros avaliados foram: número de rebolos por metro, número de gemas totais por metro, número de gemas viáveis por metro, porcentagem de gemas viáveis e consumo de mudas por hectare. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 40 repetições, em parcelas subdivididas, considerando-se turnos (diurno e noturno) como tratamentos principais, sulcos (direito e esquerdo) como subtratamentos. Os turnos, diurno e noturno, não influenciaram a operação de plantio mecanizado de cana-de-açúcar quanto à qualidade na distribuição de rebolos nos sulcos de plantio.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Saccharum* spp., mecanização, qualidade operacional.

### DISTRIBUTION OF BILLETS ON MECHANIZED PLANTING OF SUGARCANE IN DAY AND NIGHT SHIFTS

**ABSTRACT:** The need for alternative fuels favors the expansion of the Brazilian ethanol. However, the increased production of cane sugar becomes increasingly dependent on mechanization, including planting, to improve the efficiency and quality of the operation and reduce costs. The objective of the research was to evaluate the mechanical planting operation of sugarcane in day and night shifts, through assessments in the distribution of billets. The experiment was performed in the municipality of Monte Alto-SP and mechanized planting carried out by a tractor-planter set, with the chopped cane planter two rows with planter chisel spaced at 1,50 m. The parameters evaluated were: number of billets per meter, total number of buds per meter, number of viable buds per meter, percentage of viable buds and consumption of billets per hectare. The experimental design was a randomized block, with 40 repetitions in plots, considering shifts (day and night) as main treatments, grooves (right and left) as a split plot. Shifts, day and night, did not influence the mechanical planting operation of sugarcane for quality in the distribution of wheels in the planting rows.

**KEYWORDS:** *Saccharum* spp., mechanization, operational quality

**INTRODUÇÃO:** A necessidade de combustíveis alternativos favoreceu a expansão do etanol brasileiro, tornando o aumento da produção da cana-de-açúcar cada vez mais dependente da mecanização agrícola tecnificada, desde as operações de plantio até a colheita, com máquinas que possam realizar suas funções com máxima eficiência e custo reduzido, para fornecer matéria prima de qualidade para o setor sucroenergético (VISCH FILHO et al. 2015).

De acordo com Ripoli et al. (2006), para atender a expansão da produção de cana, o plantio mecanizado de cana-de-açúcar é uma tendência inevitável, pelo reduzido custo e alto desempenho operacional das plantadoras, e que deve ser acompanhado durante a sua execução para se obter boas produtividades. Porém, deve-se observar que quanto maior a exigência em relação à qualidade, maior pode ser o custo da operação (VICENTE e FERNANDES, 2004).

Vários autores estudaram os sistemas de operação do plantio mecanizado. Entretanto, são raros os trabalhos que estudaram o comportamento desta operação em períodos noturnos, mostrando a necessidade de se obter informações a respeito.

Portanto, o objetivo neste trabalho foi avaliar o plantio mecanizado de cana-de-açúcar, nos turnos diurno e noturno, por meio de avaliações na distribuição de rebolos.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi realizado em março de 2012, em área agrícola no município de Monte Alto-SP, o solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, com textura média (EMBRAPA, 2006).

O plantio mecanizado de cana-de-açúcar foi realizado por meio de um conjunto trator-plantadora, composto por um trator John Deere modelo 7715 4 x 2 TDA e uma plantadora de cana-de-açúcar picada de 2 fileiras com hastes sulcadoras espaçadas a 1,50 m. O trator foi equipado com piloto automático e a bitola ajustada a 2,70 m e na marcha de trabalho 1B (com velocidade média de trabalho de aproximadamente 5,3 km h<sup>-1</sup>). A variedade de cana-de-açúcar utilizada no plantio foi a RB 835054.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 40 repetições, em parcelas sub-subdivididas, considerando-se turnos (diurno e noturno) como tratamentos principais, sulcos (direito e esquerdo) como subtratamentos.

Foram avaliados: número de rebolos distribuídos (NR), número de gemas totais (NGT), número de gemas viáveis (NGV), porcentagem de gemas viáveis (GV) e consumo de mudas (CM).

Os dados foram submetidos à análise de variância e, no caso de significância dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Para as variáveis avaliadas no sulco de plantio após o plantio não foram verificadas influência dos fatores turno (diurno e noturno) e sulcos (esquerdo e direito), bem como para a interação entre eles (Tabela 1).

A não significância das variáveis, tanto para os fatores quanto para a interação entre eles, pode ser explicada em virtude da regulagem adequada da plantadora de cana-de-açúcar, especificamente da rotação da esteira distribuidora e/ou dosadora de rebolos, bem como pela adequação da velocidade de trabalho do conjunto mecanizado em relação à distribuição de rebolos. Outro motivo que também pode ser citado é a qualidade das mudas de cana-de-açúcar, sendo verificado pela porcentagem de gemas viáveis que, apesar de apresentarem percentual abaixo de 70%, o que não deixa de ser uma potencial situação de risco ao desenvolvimento da cultura, pode-se evidenciar que, em média, o plantio mecanizado ocorreu de maneira uniforme em ambos os turnos de operação, atendendo às quantidades requeridas para cada variável dispostas nos sulcos de plantio.

Cebim (2008), avaliando o desempenho da operação de plantio mecanizado e semi-mecanizado de cana-de-açúcar durante o período diurno, utilizando a variedade SP 803280 para o plantio mecanizado e uma plantadora de cana picada da marca Santal modelo PCP2, relatou que a porcentagem média de gemas viáveis (dos sulcos esquerdo e direito) foi de 60% após a passagem do conjunto trator-plantadora, valor este inferior ao encontrado no presente trabalho.

Por outro lado, o consumo médio de mudas encontrado neste trabalho (23 Mg ha<sup>-1</sup> para ambos os turnos) pode ser considerado elevado de acordo com Beauclair e Scarpari (2006), que afirmam que em média para o plantio mecanizado de cana-de-açúcar é comum uma quantidade em torno de 10 Mg ha<sup>-1</sup> obtendo como 12 o número médio de rebolos m<sup>-1</sup> no plantio. Entretanto, Nogueira e Alonso (2007) descrevem que o consumo de mudas de cana-de-açúcar pode chegar até 15 Mg ha<sup>-1</sup> dependendo do comprimento dos rebolos, número de internódios dos colmos e principalmente pelo número de gemas viáveis no momento do plantio.

**TABELA 1.** Análise de variância e teste de médias para número de rebolos (NR), número de gemas totais (NGT), número de gemas viáveis (NGV), % gemas viáveis (GV) e consumo de mudas (CM) avaliados no plantio mecanizado de cana-de-açúcar nos turnos diurno e noturno de operação.

FATORES	NR m <sup>-1</sup>	NGT m <sup>-1</sup>	NGV m <sup>-1</sup>	%GV	CM (t ha <sup>-1</sup> )
<b>Turno (T)</b>					
Diurno	15,7	35,0	23,6	63,9	23,2
Noturno	15,2	37,0	23,3	65,9	23,2
<b>Sulcos (S)</b>					
Esquerdo	15,7	37,0	23,8	65,4	24,1
Direito	15,1	35,0	23,1	65,4	23,1
<b>Teste F</b>					
T	0,35 <sup>ns</sup>	1,07 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	3,95 <sup>ns</sup>	0,37 <sup>ns</sup>
S	0,73 <sup>ns</sup>	1,33 <sup>ns</sup>	0,29 <sup>ns</sup>	0,31 <sup>ns</sup>	0,65 <sup>ns</sup>
T x S	0,64 <sup>ns</sup>	0,15 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	0,45 <sup>ns</sup>	0,56 <sup>ns</sup>
<b>DMS</b>					
T	1,70	4,00	2,62	2,08	2,46
S	1,53	4,00	3,38	3,48	2,44
<b>CV (%)</b>	35,11	35,28	35,52	10,22	33,39

Em cada coluna, para cada fator, a ausência de letras indica a não diferença entre si, pelo teste de Tukey a  $p < 0,05$  de probabilidade. <sup>ns</sup>Não significativo a  $p > 0,05$ ; \*Significativo a  $p < 0,05$  de probabilidade, pelo teste de F; CV: coeficiente de variação, DMS: Diferença mínima significativa entre os fatores pelo teste de Tukey a  $p = 0,05$ .

Conforme descrito por Janine (2007) o número médio de gemas viáveis e totais m<sup>-1</sup> na operação de plantio mecanizado de cana-de-açúcar, ocorrida no mês de outubro durante o período diurno da operação, resultou em valores de 12,5 e 17,5 (sulco esquerdo e direito), respectivamente, utilizando em média 10 rebolos m<sup>-1</sup>, o que evidenciou consumo médio de mudas de 13,2 Mg ha<sup>-1</sup>. Situação muito diferente da encontrada no presente trabalho, pois essas mesmas variáveis apresentaram valores de aproximadamente 25 a 50% superiores. Este fato pode ser explicado como medida preventiva da unidade produtora para se obter a qualidade desejada no plantio, em virtude do clima e dos demais fatores externos não serem apropriados à brotação nesta época de plantio para o desenvolvimento da variedade em relação às condições de plantio realizadas em outros períodos e situações.

No mês de março em que o plantio mecanizado de cana-de-açúcar foi realizado, para esta região produtora, não é comum utilizar-se uma quantidade abaixo de 16 gemas viáveis m<sup>-1</sup> de sulco, uma vez que, logo em seguida, entra a estação de outono e inverno, que podem comprometer a brotação da cana-de-açúcar por motivo de queda de temperatura e ausência de chuvas podendo colocar o plantio em risco, situações estas potencialmente interferiram no desenvolvimento inicial da cultura.

Para o plantio de cana-de-açúcar potencialmente ser mais seguro nesta época do ano, o mesmo deveria atender alguns requisitos recomendados para as épocas de transição do período das águas para as épocas mais secas do ano, tais como: irrigação, irrigação por vinhaça, uso de torta de filtro ou o uso de compostagem no momento do plantio conforme descrito por Beauclair e Scarpari (2006), situações estas que não ocorreram. No presente trabalho, portanto, a elevada quantidade de mudas utilizada e, conseqüentemente, os elevados valores das demais variáveis, confirmam a medida preventiva adotada para se assegurar a qualidade plantio (brotação das mudas), em relação àquelas realizadas em outra época de plantio.

**CONCLUSÃO:** Os turnos, diurno e noturno, não influenciaram a operação de plantio mecanizado de cana-de-açúcar quanto à qualidade da distribuição de mudas nos sulcos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEAUCLAIR, E. G. F., SCARPARI, M. S. Noções fitotécnicas. In: RÍPOLI, T. C. C. et al. **Plantio de cana-de-açúcar:** estado da arte. Piracicaba: Livrocere, 2007. Cap.4, p. 65-72.

CEBIM, G. J. **Plantio mecânico de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*):** desempenho operacional e econômico. 2008. 101 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2.ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

JANINI, D. A. **Análise operacional e econômica do sistema de plantio mecanizado de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*).** 2007. 148 f. Dissertação (Mestrado em Máquinas Agrícolas) – Curso de Pós-graduação em Máquinas Agrícolas, Universidade de São Paulo.

NOGUEIRA, G. A.; ALONSO, O. Viveiro de mudas. In: RÍPOLI, T. C. C.; RÍPOLI, M. L. C.; CASAGRANDE, D. V.; IDE, B. Y. **Plantio de cana-de-açúcar:** estado da arte. Piracicaba: T. C. C. RÍPOLI, 2007. cap. 3, p. 10 – 43.

RÍPOLI, T. C. C.; RÍPOLI, M. L. C.; CASAGRANDE, D. V. **Plantio de cana-de-açúcar:** estado da arte. Piracicaba: Ed. dos Autores, 2006. 216 p.

VICENTE, E. F. R.; FERNANDES, V. Mensuração do custo de cana-de-açúcar para médios produtores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 11., 2004, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro: ABC, FEA/USP, 2004. 1 CD-ROM.

VISCH FILHO, O.J.; SOUZA, Z.M.; SILVA, R.B.; LIMA, C.C.; PEREIRA, D.M.G.; LIMA, M.E.; SOUSA, A.C.M.; SOUZA, G.S. Capacidade de suporte de carga de Latossolo Vermelho cultivado com cana-de-açúcar e efeitos da mecanização no solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.50, n.4, p.322-332, 2015.