

AVALIAÇÃO DO NÚMERO DE PLANTADORAS DE CANA-DE-AÇÚCAR EM FUNÇÃO DA OSCILAÇÃO DA CAPACIDADE DE PRODUÇÃO

JOSÉ V. SALVI¹, DANIELA A. PINGUELO², RENATO A. TRAJANO³, VICTOR TOZETTE³

¹Eng. Agrônomo, Mestre, Docente da FATEC “Shunji Nishimura”, Pompeia, SP, Fone: (14) 3452-1294, josevitorsalvi@gmail.com

²Discente em Tecnologia em Mecanização em Agricultura de Precisão, FATEC “Shunji Nishimura”, Pompeia, SP, daniela_pinguelo@hotmail.com

³Tecnólogos em Mecanização em Agricultura de Precisão, Pompeia, SP renato.trj@hotmail.com, victor.tozette33@gmail.com

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

RESUMO: A cultura da cana-de-açúcar tem relevância no agronegócio brasileiro e para manter este patamar é importante ter um planejamento adequado das suas operações em campo com foco específico no plantio. Para auxiliar a operação do plantio da cana-de-açúcar é utilizado tecnologias de sistemas de direção automática e correção do sinal GNSS. Ainda assim, com todas essas tecnologias não é possível deixar de lado o planejamento e dimensionamento do maquinário a vir a ser utilizado. Com isso o objetivo deste trabalho é analisar o número de plantadoras de cana-de-açúcar necessários de acordo com o tamanho, formato e capacidade de produção das áreas. Como as glebas possuem formatos diferenciados, verificou-se a relação entre as manobras e a eficiência. Posteriormente, foram analisadas as capacidades de campo, a plantabilidade e os dias para plantio para cada gleba, sempre contrastando com a eficiência. Verificou-se para as condições do estudo que as glebas de maiores áreas e eficiências possuem maior plantabilidade. A frente de plantio com três plantadoras reduziu em 85,27 dias o período de plantio. A variação de 10% do tempo de manobras da plantadora pode variar o tempo de plantio entre 0,7 e 1,0 dia para todas as áreas.

PALAVRAS-CHAVE: planejamento, plantio, plantabilidade.

EVALUATION OF THE NUMBER OF SUGARCANE PLANTERS IN THE FUNCTION OF THE OSCILLATION OF THE PRODUCTION CAPACITY

ABSTRACT: The sugar cane culture has relevance in Brazilian agribusiness and to maintain this level it is important to have adequate planning of its field operations with a specific focus on planting. To aid the operation of the planting of sugarcane is used technologies of automatic steering systems and GNSS signal correction. Still, with all these technologies it is not possible to leave aside the planning and design of the machinery to be used. With this, the objective of this work is to analyze the number of sugarcane planters required according to the size, shape and production capacity of the areas. As the areas have different formats, the relationship between maneuvers and efficiency was verified. Subsequently, field capacities, plantability and planting days for each plot were analyzed, always contrasting with efficiency. It was verified for the conditions of the study that the lands of greater areas and efficiencies have greater plantability. The planting front with three planters reduced the planting period by 85.27 days. The variation of 10% of the planter's maneuvering time can vary the planting time between 0.7 and 1.0 day for all areas.

KEYWORDS: Planning. Planting. Planting Capacity

INTRODUÇÃO: O sistema de plantio da cana-de-açúcar mostrou nos últimos anos, um intenso nível de mecanização, substituindo etapas manuais, em que a máquina executa simultaneamente todas as operações (abertura dos sulcos, aplicação de fertilizantes, distribuição de mudas, aplicação de defensivos, e fechamento de sulcos) (OLIVEIRA, 2012). Segundo Almeida Júnior, Perozini e Thomas (2015) o plantio mecanizado com uso do piloto automático nos proporciona uma menor variação entre linhas plantadas, propiciando uma colheita mecanizada com maior rendimento operacional e menores perdas na produtividade. Os sistemas logísticos são fundamentais para melhorar a eficiência operacional das usinas de cana-de-açúcar, pois atuam na integração de operações agrícolas e industriais. Nunes Júnior (2008) mostra que existem diversas etapas relacionadas com o planejamento de plantio, como o dimensionamento do maquinário e recursos e a logística a ser adotada, assim sendo uma grande responsabilidade que deve ser realizada com muita atenção, pois influencia no sucesso de todo um investimento e do mesmo é esperado o lucro da empresa. Tendo em vistas estes parâmetros, o objetivo desse trabalho é analisar o número de plantadoras de cana-de-açúcar necessários de acordo com o tamanho, formato e capacidade de produção.

MATERIAL E MÉTODOS: Para a realização das análises propostas, foram utilizados dados referentes ao processo de colheita de uma empresa agrícola, situada no interior do estado de São Paulo. A metodologia foi aplicada em 5 glebas, sendo que a menor área possui 18,82 ha e a maior área com 178,13 ha, totalizando 484,10 hectares. Neste trabalho será considerado o plantio das glebas em estudo em sua totalidade. A Figura 1 mostra os procedimentos de cálculo.

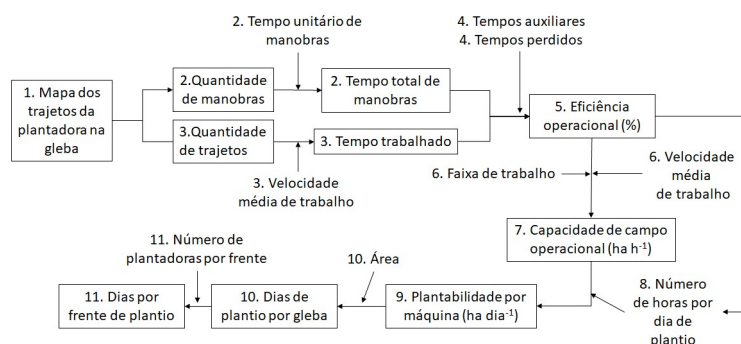


Figura 1. Fluxograma dos procedimentos de cálculos.

Observa-se na Figura 1 que por meio dos mapas dos trajetos da plantadora por gleba (1) foram determinadas a quantidade de manobras (2) e a quantidade de trajetos (3). O plantio é realizado pelo sistema de duas fileiras alternadas com dimensões de 0,9m por 1,5m, que totaliza 2,4m. O valor adotado para o cálculo de tempo unitário de manobra (do tipo reversa) foi de 120 segundos (0,033 horas). A jornada de trabalho é de 12 horas e foi considerado um tempo de 12 horas a cada 24 horas de atividade para os tempos perdidos e auxiliares (4). É válido ressaltar que tais valores são genéricos para todas as áreas, para que tais parâmetros não interfiram nos resultados dos cálculos. A velocidade de trabalho é de 3,64 km h⁻¹ e a capacidade de campo efetiva de 0,87 ha h⁻¹. Com o tempo unitário de manobras, determinou-se o tempo total de manobras pela somatória do número de manobras com cada tempo unitário (2). O tempo trabalhado (3) foi determinado pela relação entre a velocidade de trabalho e o comprimento total de fileiras. A relação entre o tempo trabalhado e o tempo total determinou a eficiência operacional (5). A partir dos resultados obtidos por do cálculo da eficiência foi calculado a capacidade de campo operacional (7), de acordo com o proposto por ASABE (2011). A plantabilidade (9) é definida pelo produto da capacidade de campo operacional (ha h⁻¹) pela jornada de trabalho (ha dia⁻¹). A plantabilidade é calculada por máquina. A plantabilidade de uma frente de plantio, é definida pelo produto da plantabilidade pelo número de conjuntos por frente de plantio (11). Por meio dos dados verificou-se a

relação entre as manobras e a eficiência. Posteriormente, foram analisadas as capacidades de campo, a plantabilidade e os dias para plantio para cada gleba, sempre contrastando com a eficiência. A análise gráfica dos dados foi realizada por meio do software Excel. Analisou-se também os dias para plantio considerando três tipos de frente: uma frente com um, dois e três conjuntos trator-plantadora, respectivamente, sempre considerando a proporção de 1 trator com 1 plantadora. Realizou-se posteriormente a análise de sensibilidade dos dados com a oscilação do tempo de manobra com a plantabilidade, verificando o impacto para cada gleba em estudo. Para isso, o tempo unitário de manobra foi oscilado em 10%, tanto para valor superior e inferior do padrão calculado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Observa-se na Figura 1 que a gleba E possui a maior frequência de fileiras com comprimento maior que 600m, com um valor de 94,6% dos dados, enquanto a gleba B possui a menor frequência a partir desta faixa, com 1,15% dos dados.

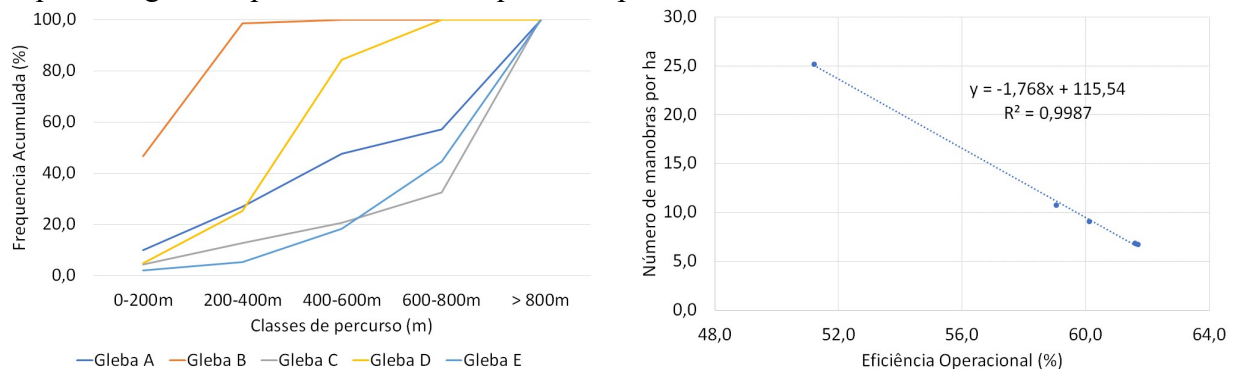


Figura 1. Frequência acumulada das classes de percurso das glebas em estudo (esquerda) e a relação entre a eficiência operacional do conjunto trator plantadora pelo número de manobras por hectare para as glebas (direita).

Nota-se na Figura 1 que há uma correlação linear negativa entre a eficiência operacional e número de manobras por hectare, em que as glebas E e C que possuem o menor número de manobras por hectare (inferior a 7,0) apresentam as maiores eficiências operacionais (superiores a 61%), enquanto que a gleba B, que possui 25,13 manobras por hectare, a eficiência operacional foi de 51,21%. Não foram encontradas na bibliografia valores de referência para a eficiência operacional para o plantio de cana-de-açúcar utilizando este tipo de processo. Em ASABE (2011), existe valores de referência para a eficiência operacional de plantio/semear de grãos que oscilam entre 50 a 80%.

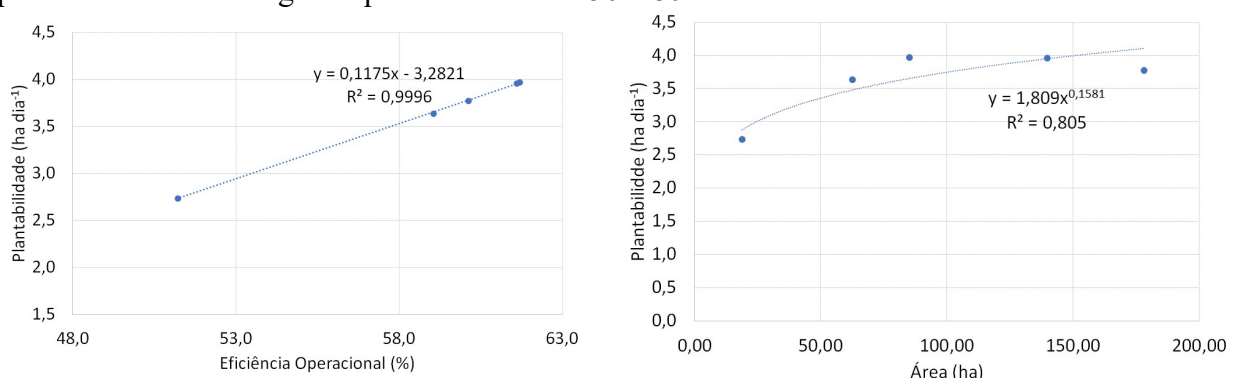


Figura 2. Correlação entre a eficiência operacional do conjunto trator plantadora e a plantabilidade (ha dia⁻¹) (esquerda) e a correlação entre a eficiência operacional do conjunto trator plantadora e a plantabilidade (ha dia⁻¹) (direita).

Há uma correlação positiva entre a eficiência operacional e a plantabilidade, e uma correlação positiva e não linear (na forma de potência) entre as áreas das glebas com a plantabilidade. A relação da plantabilidade por máquina de cada gleba e a área de cada gleba permite identificar

o número de dias necessários para realizar o plantio (Figura 2). Nota-se que as glebas com maiores áreas necessitam de mais dias para o plantio, independentemente do número de máquinas utilizadas. Considerando estes valores de plantabilidade das glebas e a somatória de todas as áreas (484,1 ha), observa-se que utilizando uma frente com três plantadoras, ocorre uma redução de 85,27 dias para o plantio de todas as áreas (Figura 3). A gleba A, de maior área e eficiência superiores a 60%, possui a maior variação dos dias de plantio com a variação do tempo de manobras na plantadora. Considerando todas as áreas em estudo, a variação em 10% do tempo de manobras pode acarretar uma variação em 0,7 a 1,0 dia de plantio (Figura 4).

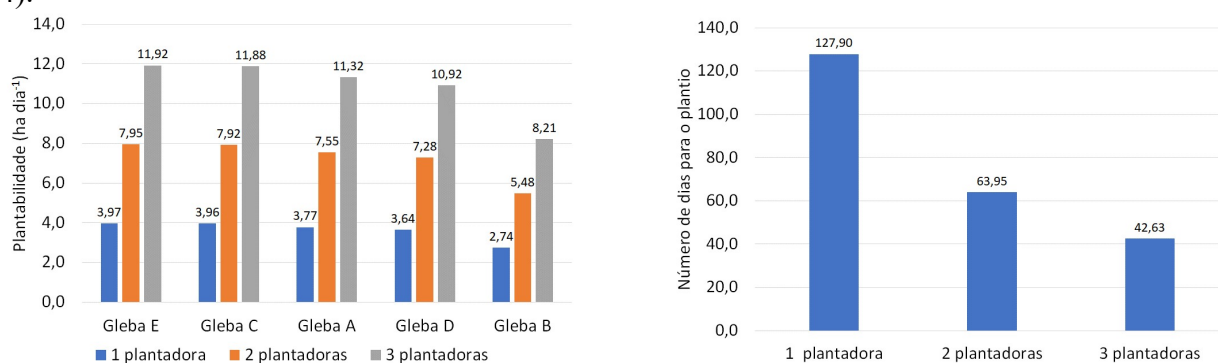


Figura 3. Plantabilidade e número de dias para o plantio para as glebas em estudo, considerando o uso entre 1 e 3 plantadoras por frente de plantio.

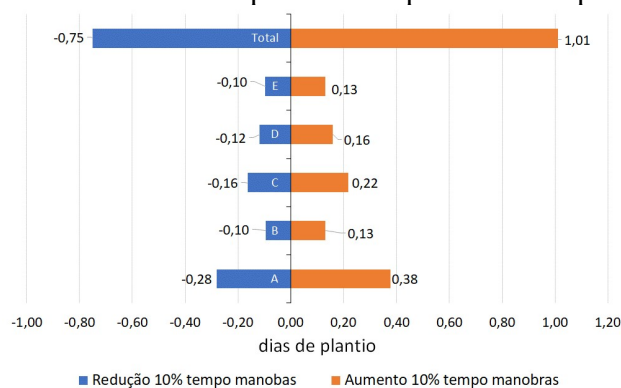


Figura 4. Impacto da variação do tempo de manobras para cada gleba em estudo, considerando a utilização de três plantadoras por frente de plantio

CONCLUSÕES: Verificou-se para as condições do estudo que as glebas de maiores áreas e eficiências possuem maior plantabilidade. A frente de colheita com três plantadoras reduziu em 85,27 dias o período de plantio. A variação de 10% do tempo de manobras da plantadora pode variar o tempo de plantio entre 0,7 e 1,0 dia para todas as áreas.

REFERÊNCIAS:

- ALMEIDA JÚNIOR, J. J.; PEROZINI, A. C.; THOMAS, P. C. – **Utilização do Piloto Automático no Plantio Mecanizado Da Cultura Da Cana-de-açúcar**. Revista Científica da Fundação Educacional de Ituverava. Ituverava: FE, v.12, n.2, p.211-220, Out.2015.
- ASABE. Agricultural machinery management data. ASABE D497.7 In:_____. ASABE Standards. St. Joseph, 2011. P.1-8
- NUNES JR., D. As variedades e o planejamento do plantio. **STAB: Açúcar, Álcool e Subprodutos**, Piracicaba, v. 26, n. 3, p. 24-25, jan./fev. 2008.
- OLIVEIRA, C. – **Plantio mecanizado de cana-de-açúcar: aspectos operacionais e econômicos**. 2012. 108f. Dissertação de mestrado – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2012.