

PLANTIO DE CANA-DE-AÇÚCAR MANUAL X CONVENCIONAL**MANUAL X CONVENTIONAL CANE PLANTING**Lorruami Alexandre Alves¹Marcelo Scantamburlo Denadai²**RESUMO**

Atualmente o Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, responsável por cerca de 40% da produção global. A agroindústria canavieira tem processado cerca de 300 milhões de toneladas de cana-de-açúcar por ano. Na safra 2021/22 é esperado o processamento de 628,1 milhões de toneladas, o que representa uma queda de 4% quando comparado a safra anterior. Com a adoção do sistema mecanizado, abordaremos alguns pontos comparativos entre o sistema manual e mecanizado, e também as perdas de cana no campo. O presente trabalho tem por objetivo as diferentes formas de plantio da cultura na cana-de-açúcar, suas vantagens e desvantagens e o modo como pode contribuir para o produtor e também para a indústria. Para o desenvolvimento deste trabalho, foram utilizados artigos de revistas, livros e artigos científicos.

Palavras-chave: Benefício. Cana-de-açúcar. Malefícios. Plantio Manual e Mecanizado. Produtividade.

ABSTRACT

Brazil is currently the world's largest sugarcane producer, accounting for about 40% of global production. Sugarcane agroindustry has been processing around 300 million tons of sugarcane per year. Studies show that 628.1 million tons, in 2021/22 harvest, this figure represents a 4% decrease when compared to the previous harvest. With the adoption of the mechanized system, some points we will be address, such as the increase in impurity rates in the load and sugarcane losses in the field. This paper aims at observing the different ways of planting sugarcane culture, its benefits and harms and how it can contribute to the producer and also to the industry. For this study, articles from journals, books and scientific articles were used.

Key Words: Benefit. Harm. Manual and Mechanized Planting. Productivity. Sugarcane.

¹Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Agronegócio, Faculdade de Tecnologia de Botucatu. email: lorruamicecmf@gmail.com

²Eng. Agrônomo, Professor na Instituição Faculdade de Tecnologia de Botucatu

1 INTRODUÇÃO

A cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), é uma gramínea e geralmente é cultivada em áreas tropicais ou subtropicais. Ela tem sua espécie originalmente do Sudeste da Ásia. A cultura é classificada segundo a Divisão Manoliophyta, Classe Magnoliopsida, Ordem Graminales, Família Poaceae e Gênero *Saccharum* (FAGUNDES et al., 2014).

A espécie é de grande importância econômica, pois obtém cerca de 184,95 milhões de toneladas. O Brasil contribuiu com cerca de 620,44 milhões de toneladas, sendo considerado o maior produtor isolado (USDA, 2019) e segundo a CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), o Rio Grande do Norte com 47,927 mil toneladas na safra de 2019 (CONAB, 2020).

A planta possui um metabolismo do tipo C4, ou seja, é uma planta que produz compostos com 4 carbonos como resultado da fotossíntese. Ela possui uma taxa fotossintética elevada, ou seja, ela utiliza e resgata o gás carbônico. A cana-de-açúcar também é uma planta que se adapta muito a alta intensidade, tanto luminosa como térmica, além disso o fator que chama mais atenção dessa cultura é que ela é muito eficiente na utilização de água (MARAFON, 2017).

No quesito da produção açucareira é de grande importância, visto que cerca de 60% do custo de produção de etanol e açúcar, tem como o grande representante pela matéria prima, sendo o restante representado pelo processamento, custos e administrativos, como também o transporte e distribuição (MARAFON, 2017).

É evidente que a mecanização da cana-de-açúcar tem crescido ao longo dos últimos anos, sendo que aproximadamente 40% da área colhida se deve graças ao processo de mecanização, sem a necessidade de queima prévia para limpeza do canavial, em determinadas áreas com topografias adequadas e problemas relacionados a falta ou disponibilização de mão de obra (OLIVEIRA et al., 2020).

Atualmente, a maioria das operações agrícolas que são realizadas na instalação de uma cultura, desde o processo da preparação do solo até sua colheita pode ser mecanizada, visto que há uma grande eficiência e um retorno econômico ao produtor, desde que o processo seja bem conduzido, empregando sempre tecnologia e maquinário adequado (OLIVEIRA et al., 2020). No entanto, há também a necessidade de que o conjunto de máquinas e equipamentos estejam sempre bem dimensionados, para proporcionar grande capacidade operacional, redução de custo e tempo e também otimização da eficiência.

O objetivo central do presente trabalho é analisar dentre os fatores apresentados qual o melhor meio ou maneira de se cultivar a cana-de-açúcar, tendo em vista os tipos de plantios e manejos que podem ser utilizados nessa cultura, além disso tem como propósito analisar as vantagens e desvantagens que tanto o plantio mecanizado quanto o convencional podem trazer às agroindústrias como também ao produtor.

2 DESENVOLVIMENTO DO ASSUNTO

2.1 Plantio da cultura

Para fazer a instalação da cultura, é necessária a realização de um planejamento na área em que a cultura deverá ser instalada. É realizada neste local uma análise topográfica e nos locais de plantio, é feito um trabalho de engenharia, que é conhecido como sistematização do terreno, nesse processo, ocorrem subdivisões da área em talhões e esses são alocados aos corredores principais e aos demais corredores. Frequentemente ou Atualmente, opta-se por talhões planos, mantendo as linhas de cana com comprimentos mais longos para evitar manobras excessivas das máquinas, otimizando as operações mecanizadas (CONAB, 2019).

Os princípios de conservação de solo, como a também execução de terraços, devem ter também uma orientação e um planejamento da sistematização do terreno. Antes do plantio da cultura, é preciso planejar o plantio de mudas ou a busca em mercado idôneo, o plantio da mesma pode ser feito manualmente ou mecanicamente. No plantio há três etapas principais, são elas, o corte das mudas, a distribuição nos sulcos, cortes dos colmos em pedaços menores dentro dos sulcos e a cobertura (EMBRAPA, 2020).

2.2 Época de plantio

É de grande importância fazer a escolha da melhor época do plantio da cultura para que haja o desenvolvimento adequado da cultura da cana-de-açúcar, pois esta necessita de condições climáticas ideais para seu desenvolvimento e acúmulo de açúcar. Para que aconteça o crescimento e desenvolvimento da cultura, é necessário que ela tenha alta disponibilidade de água, temperaturas elevadas e alto índice de radiação solar. Essa pode ser plantada em três épocas diferentes: sistema de ano e meio, sistema de ano e plantio de inverno (EMBRAPA, 2018).

2.3 Sistema de ano e meio

Nesse sistema, a cana-de-açúcar é plantada entre os meses de janeiro e março, sendo que nos primeiros meses, a planta começa o seu desenvolvimento, mas com a chegada da seca e do inverno o crescimento da cultura passa a ser lento durante cinco meses (abril a agosto), entrando no estágio vegetativo nos próximos sete meses (setembro a abril). Nos próximos meses subsequentes a esses de vegetação, acontece o processo de amadurecimento até completar o ciclo de 16 a 18 meses. O período dos meses de janeiro a março, é considerado o período ideal para o plantio da cana-de-açúcar, pois nesse período apresenta boas condições de temperaturas e umidade, tendo a garantia do desenvolvimento das gemas. Esses fatores contribuem para o processo rápido de brotação e reduz a incidência de doenças nos toletes (EMBRAPA, 2020).

2.4 Sistema de ano

Em determinadas regiões a cultura pode ser plantada no período dos meses de outubro e novembro, mas é de grande importância fazer o uso desse sistema de forma restrita, pois apresenta vantagens e desvantagens, conforme:

- **Vantagens:** Quando apresenta grande área para o plantio, uma segunda época facilita o gerenciamento e também otimiza a utilização de máquinas e mão-de-obra, sendo divididas entre o período de plantio de cana de ano e meio e cana de ano (EMBRAPA, 2020).
- **Desvantagens:** Menor produtividade que a cana-de-açúcar de ano e meio (18 meses), visto que a cana de ano tem o seu crescimento efetivo em 7/8 meses. É evidenciado também que o preparo para a plantação da cana de ano pode ser dificultado, tendo em base que há pouco tempo para o preparo, a incorporação do calcário e de outros corretivos. Tendo em vista a colheita anterior, é preciso também um processo para arrancar as soqueiras para um novo plantio. Com o período da estação chuvosa, tem um período curto para determinadas operações agrícolas, e dependendo do tamanho da área de plantio, torna necessário a elevação da mão de obra nesse período (AGROLINK, 2020).

2.5 Plantio de inverno

É possível plantar a cultura mesmo no período de estiagem, pois nesse tipo de sistema ocorre a aplicação da torta de filtro que fornece a úmida necessária para que ocorra a brotação. Com a utilização da vinhaça, ou mesmo a utilização da irrigação, o plantio da cultura pode ocorrer normalmente e praticamente o ano todo (EMBRAPA, 2020).

2.6 Plantio mecanizado

O plantio mecanizado tem sido cada vez mais aperfeiçoado. Em decorrência das tecnologias que são cada vez mais incorporadas a essa operação, usinas e produtores estão obtendo ganhos significativos, como a redução da quantidade de mudas por hectare, buscando o aprimoramento e simplificação do preparo do solo, distribuição de óxidos na mesma operação de aplicação de adubos, taxa fixa na distribuição de insumos e toletes (EMBRAPA, 2020).

Esses benefícios têm resultado na queda dos custos do plantio mecanizado, que chega a ser em torno de 40% inferior, em diversos casos, ao plantio manual. A automatização dessa operação, possibilita também a utilização da mesma quantidade de mudas a que é usada pela operação não mecanizada (CANA ONLINE, 2020).

O avanço do plantio mecanizado não ocorreu de uma hora para outra, um grande marco na mudança dessa operação foi em 2014, quando na oportunidade foi apresentado o lançamento da plantadora de cana picada automatizada, que possui um sistema de distribuição de toletes, que deposita apenas a quantidade necessária para o plantio (CANA ONLINE, 2020).

2.7 Benefícios do plantio mecanizado

Atualmente com a utilização de novas variedades com maior resistência e produtividade, fica cada vez mais evidente a necessidade de se obter uma maior agilidade na operação de plantio da cultura, forçando desse modo o desenvolvimento de novas tecnologias, principalmente quando se fala em maquinário específico para o plantio da cana-de-açúcar (REVISTA CULTIVAR, 2020).

Atualmente, o plantio já é viabilizado em grandes partes das áreas cultivadas e a tendência é de forte crescimento. No processo mecanizado, todas operações desde a colheita de mudas até o plantio da cultura são realizadas mecanicamente (REVISTA CULTIVAR, 2020).

Com a adaptação da colhedora, tanto a colheita de mudas como o plantio são realizados por uma máquina que abre os sulcos, aduba, faz a aplicação dos produtos fitossanitários, coloca a cana dentro do sulco, já picada, fecha o sulco e faz a nivelção do terreno (REVISTA CULTIVAR, 2019).

A grande vantagem do plantio mecanizado, está na possibilidade de inserção de outras técnicas, como a de plantio direto e a utilização de GPS. A utilização dessas técnicas trás certas melhorias, pois a plantadeira munida de GPS, permite o registro das linhas de plantio, para que assim a colhedora com o piloto automático possa colher exatamente na posição em que foi realizado o plantio (REVISTA CULTIVAR, 2019).

Esse processo de evolução das máquinas, tanto do plantio quanto na colheita tem sido muito rápido, isso tem sido um fator que colabora e muito para o plantio mecanizado, visto que a introdução de equipamentos eletrônicos como GPS (*Global Position System*), piloto automático telemetria, tem permitido um maior acompanhamento das operações, é possível saber os dados de desempenho da colhedora e o medidor de fluxo de colheita permitem realização de mapas de produtividade (CANA ONLINE, 2019).

2.8 Plantio no sistema meiosi

Barcelos (1984) propôs um sistema de multiplicação de cana na área do futuro canavial, visando facilitar o gerenciamento, reduzir os custos de implantação do canavial e obter mudas de cana sadias e vigoras. Ele designou esse sistema de Método Inter-rotacional Ocorrendo Simultaneamente, abreviando-o pela sigla “MEIOSI”. O método consiste no plantio de sulcos duplos de cana-de-açúcar intercaladas com espaço destinados ao plantio simultâneo de outra cultura pelo sistema inter-rotacional em faixas.

Uma opção do plantio mecanizado é o sistema meiosi, que foi desenvolvido visando à redução dos custos de produção, devido à produção da muda da cana-de-açúcar na própria área de renovação (DIAS et al., 1995; PONCIANO et al., 2010). Porém, o sistema meiosi requer equipe operacional treinada, pois existem duas operações simultâneas próximas e o risco de um acidente ou colisão entre maquinários são eminentes.

2.9 Plantio manual

O plantio manual como é conhecido tradicionalmente, na verdade é um plantio semimecanizado, ou seja, a cana é colhida manualmente e amontoada, uma carregadora mecânica coloca esses montes em um caminhão onde se leva o carregamento para o local do plantio. Nesse tipo de plantio, o solo é preparado previamente com uma subsolagem profunda, sendo realizadas no local duas ou mais gradagens para que haja o nivelamento do terreno.

A abertura dos sulcos é realizada por um trator, o qual também faz o processo de adubação. O caminhão entra na área de plantio onde acontece o descarregamento manualmente. Os caules que são depositados nos fundos dos sulcos, são picados por um trabalhador com o auxílio de um facão e em seguidas são cobertas por terra através da ajuda de um trator (CANA ONLINE, 2019).

Nesse tipo de sistema, é visto que tanto as operações de carregamento, transporte, abertura e fechamento de sulcos são realizados de forma mecânica. A desvantagens do sistema manual são os baixos rendimentos operacionais e a grande necessidade de mão de obra, mesmo assim, é um sistema muito utilizado atualmente (CANA ONLINE, 2019).

2.10 Benefícios do plantio manual

Nos dias atuais é comum ver no meio dos canaviais brasileiros grandes máquinas, podendo ser no período de colheita como no período do plantio, mas vale ressaltar que esse cenário está mudando em algumas usinas no período de plantio. Muitas das usinas estão deixando de lado o plantio mecanizado, ou seja, o plantio realizado por máquinas e optando pelo plantio manual.

O grande motivo pela adoção do sistema manual, se refere a busca por melhor qualidade de brotação das sementes ou das mudas, isso no fator qualidade de um produto acarreta benefício, principalmente pelo fato de elevar a produtividade e a qualidade da plantação (CANAL BIOENERGIA, 2019).

Podemos citar como o exemplo da usina que tem adotado esse sistema é a Diana Bioenergia, uma usina que se localiza em Catanduva no interior de São Paulo. No ano de 2019, dados revelam que 30% da área plantada se desenvolveu em torno do plantio manual, já em 2019 esse valor passou a subir para 85%. Valores estimados mostram que cerca de 3 mil

hectares das usinas foram usados apenas para trabalhadores rurais no ano de 2020 (CANAL BIOENERGIA, 2019).

O plantio manual tem sido procurado pelos mais diversos produtores por trazer consigo outros benefícios, tais como a confiabilidade na brotação, na redução do uso de sementes e mudas, mais vigor e maior resistência a secas e a pragas.

Além disso, o plantio manual permite também ter um maior número de plantas por hectare como também permite uma redução na quantidade de falhas do plantio realizado quando comparado com o sistema mecanizado (CANAL BIOENERGIA, 2019).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo os dados levantados e o estudo desenvolvido, ambos os sistemas contribuem de uma forma para o plantio da cultura. Tanto o plantio mecanizado como o plantio manual nos permitem obter resultados que trazem benefícios ao produtor como também à agroindústria.

Vale ressaltar que o custo de ambos os sistemas se equiparam, mas devido a maior qualidade e a produtividade o sistema manual se sobressai, pois além de ter uma melhor qualidade e maior produtividade, torna viável pelo fator produção referente a mudas e sementes, devemos levar em consideração a redução de falhas que em muitas ocasiões são causadas no sistema mecanizado.

Em relação ao sistema mecanizado podemos observar que possui vantagens, pois vemos que no sistema mecanizado o tempo em que os sulcos do plantio ficam aberto é muito menor quando comparamos ao manual, podendo esse ficar aberto cerca de 24 horas, com isso pode resultar na perda da umidade do solo.

O sistema mecanizado tende a crescer mais e mais ao longo dos anos devido aos avanços tecnológicos, mas um fator que se deve pensar também é a qualificação da mão de obra, pois a falta da qualificação, máquinas mais sofisticadas e o aumento no uso de mudas são os principais problemas que o plantio mecanizado tem enfrentado ao longo do tempo, o que resulta em 80% dos danos mecânicos nas gemas (REVISTA CULTIVAR, 2019).

Considerando o sistema de plantio manual e mecanizado, podemos ter em vista que para se obter um maior rendimento no plantio como uma melhor qualidade de sementes, melhor produtividade, podemos ver que o sistema manual está à frente quando falamos no plantio, pois de fato esse sistema traz um benefício maior quando se fala no quesito ganho e perda.

Tendo em vista que as máquinas utilizadas no processo de colheita como também plantio de mudas causam danos as gemas, é possível observar que para o produtor é mais viável ter o processo de plantio realizado de forma manual, apesar do plantio mecanizado ter um rendimento operacional superior, quando comparado a técnica manual (FAVA et al., 2020).

Além de ter uma recomendação menor no plantio de mudas cerca de 10 toneladas de mudas por hectare, enquanto a recomendação do plantio mecanizado pode chegar a 18 toneladas de mudas por hectare, o plantio manual permite também o trabalho em relevos mais acidentados. Por isso quando falamos em questão de qualidade, produtividade, redução de perdas e principalmente uma cultura com melhor desenvolvimento, a alternativa mais recomendada seria o plantio manual, ou a utilização do sistema semimecanizado.

REFERÊNCIAS

BARCELOS, J.E.T. MEIOSI – Cana e alimentos- Método Inter-rotacional ocorrendo simultaneamente. *Saccharum*, v.31, p.10-18, 1984.

CANAL BIOENERGIA. **Plantio manual e suas vantagens para o canavial**. Disponível em: <<https://www.canalbioenergia.com.br/cana-de-acucar-a-volta-do-plantio-manual/>>. Acesso em: 8 abr 2021.

CANA ONLINE. **Inovações ampliam benefícios do plantio mecanizado na cana-de-açúcar**. Disponível em: <<http://www.canaonline.com.br/conteudo/inovacoes-ampliam-beneficios-do-plantio-mecanizado-de-cana.html>>. Acesso em: 9 abr 2021.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. 2017. Cana-de-açúcar: **Safra 2015/2016, quarto levantamento de abril de 2017**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_04_19_11_27_36_boletim_cana_portugues_-_4o_lev_-_16-17.pdf>. Acesso em: 5 abr 2021.

CONAB, COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, **Safra brasileira cana-de-açúcar. 2019**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana>>. Acesso em: 6 mai 2021.

DIAS, L. C. S.; ZANIN, R.; TAMELLINE JÚNIOR, A. Produção de cana pelo sistema MEIOSI. *Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil*, v.14, p.13-15, 1995.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Plantio de cana de açúcar**. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_33_711200516717.html>. Acesso em: 28 mai 2020.

FAGUNDES, E. A. A.; SILVA, T. J. A.; BONFIM-SILVA, E. M. Desenvolvimento inicial de variedades de cana-de-açúcar em Latossolo submetidas a níveis de compactação do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, 2014; 18(2):188-193.

FAVA NEVES, M. **A preocupante queda de produtividade na cana**. Disponível em: <<https://www.udop.com.br/index.php?item=noticias&cod=1181218>>. Acesso em: 2 mai 2021.

MARAFON, A. C. **Análise Quantitativa de Crescimento em Cana-de-açúcar: Uma Introdução ao Procedimento Prático**. 1ª Edição. ed. Aracaju, SE: EMBRAPA, 2012, 31 p.

OLIVEIRA, M. H. R.; SOUSA, A. E. C.; OLIVEIRA, R. S.; AGUAS, M. A.; ÁVILA, E. A. S.; SILVA, W. R.; PEREIRA, D. R. M.; COUTO, C. A. Gestão dos resíduos pós colheita da cana-de-açúcar no cerrado: uso da palhada versus contribuição econômica. *Brazilian Journal of Development*, 2020; 6(1): 3406-3421.

PONCIANO, N. J.; FERNANDES, P. G.; SOUZA, P. M.; NEY, M. G.; COSTA, J. B. Avaliação econômica do cultivo de cana no sistema convencional e no sistema meiosi. In: XLVIII CONGRESSO SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL. Campo Grande, 25 a 28 de julho de 2010.

REVISTA CULTIVAR. 2020. Plantio mecanizado da cana. Disponível em: <<https://www.grupocultivar.com.br/artigos/plantio-mecanizado-de-cana>>. Acesso em: 22 abr 2021.