

TAXA DE MULTIPLICAÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR NO SISTEMA DE MEIOSI COM PLANTIO DE MUDAS PRÉ BROTADAS

Adam Henrique de Souza e Souza ¹, Gabriel Ferreira Luiz ², Paulo Roberto Pala
Martinelli³

Resumo - Atualmente a cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) tem grande relevância e destaque no setor do agronegócio brasileiro e é utilizado principalmente para obtenção de açúcar e etanol. Um dos grandes desafios do setor sucroalcooleiro na atualidade é a redução de custo e um dos meios que estão sendo adotados é adoção do plantio mecanizado, principalmente o de MEIOSI (Método Interrotacional Ocorrendo Simultaneamente) e MPB (Mudas Pré Brotadas), este primeiro sistema consiste o plantio no mesmo local de renovação do canavial eliminando principalmente o custo com o transporte já o segundo é utilizados mudas mais saudáveis. O objetivo deste trabalho foi avaliar a taxa de multiplicação da cana-de-açúcar no sistema de meiosi utilizando duas variedades a CTC 9001 e RB 96 6928. Os dados colhidos foram submetidos a análise estatística para verificar qual teve o melhor desempenho. O presente trabalho apresentou que a variedade RB 96 6928 teve melhor resultado referente ao numero de perfilhos no momento da desdobra, com numero maior de perfilhos tem quantidade maior de colmos introduzidos no sulco do plantio.

Palavras-chave: Mecanização; CTC 9001; RB 96 6928; Biometria; Plantio.

MULTIPLICATION RATE OF SUGAR CANE IN THE MEIOSI SYSTEM WITH PLANTING OF PRE-VARNISHED MUZZLES

Abstract - Nowadays sugarcane (*Saccharum* spp.) has great relevance and prominence in the Brazilian agribusiness sector and is mainly used to obtain sugar and ethanol. One of the great challenges of the sugarcane industry today is the cost

¹ Graduando em Engenharia Agrônômica no Centro Universitário UNIFAFIBE de Bebedouro, SP. E-mail: adam.h.souza@gmail.com

² Graduando em Engenharia Agrônômica no Centro Universitário UNIFAFIBE de Bebedouro, SP. E-mail: gabrielferreira.tst@gmail.com

³ Docente do Curso de Engenharia Agrônômica no Centro Universitário UNIFAFIBE de Bebedouro, SP. E-mail: prpmartinelli@yahoo.com.br

reduction and one of the means being adopted is the adoption of mechanized planting, especially the MEIOSI (Interrotational Method Occurring Simultaneously) and MPB (Pre-Sprouted Seedlings), this first system consists the planting in the same place of renovation of the canefield eliminating mainly the cost with the transport already the second one is used healthier seedlings. The objective of this work is to evaluate the rate of multiplication of sugarcane in the meiosis system using two varieties CTC 9001 and RB 96 6928. The data collected will be submitted to statistical analysis to verify which one will have the best performance. The present work presented that the variety RB 96 6928 presented a better result regarding the number of tillers at the moment of unfolding, with a larger number of tillers having a larger amount of stems introduced in the groove of the plantation.

Key-words: Pre-sprouted seedling; CTC 9001; RB 96 6928; Biometrics; Planting.

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar *Saccharum spp* é pertencente a família Poaceae, sendo uma das famílias mais importantes economicamente, podendo ser comparada com, arroz, sorgo e milho. Utilizada na alimentação de animais em período de escassez de forragem e principalmente para obtenção de etanol e açúcar no setor sucroalcooleiro. Borba et al. (2009) relata que seu cultivo pela agroindústria sucroalcooleira é considerado uma prática agrícola semiperene, pois a cada 5 ou 6 anos de cultivo é necessária a renovação do canavial pois a produtividade diminui com o passar das colheitas e anos.

Um dos grandes desafios para os produtores e usinas é a redução de custo e o cultivo da cana-de-açúcar de maneira sustentável. Um dos fatores que tem contribuído para que o setor canavieiro se torne cada vez mais sustentável é a proibição da queima da palha da cana-de-açúcar tornando, no estado de São Paulo houve a proibição da queima da palhada da cultura da cana-de-açúcar, estabelecido inicialmente pela Lei nº. 11.241, de 19 de setembro de 2002 em 100% da área mecanizada até o ano de 2020 não será mais permitido a queima e para áreas não mecanizável, 100% da área cortada não poderá haver queima até o ano de 2031. Para acelerar este processo de não ter a queima da cultura da cana-de-açúcar foi criado o protocolo agroambiental, sendo este aceito entre produtores e usinas nos anos de 2007 e 2008, contando com o apoio da Organização de Plantadoras de Cana

da Região Centro Sul do Brasil (ORPLANA) e a União da Indústria da Cana-de-Açúcar (ÚNICA), tendo o prazo até 2014 para as áreas mecanizáveis e 2017 para as não mecanizáveis, vindo a colher bons resultados de acordo com Governo do Estado de São Paulo.

Os produtores rurais e usinas estão se adequando a esta demanda por uma agricultura mais sustentável e para isso a mecanização da lavoura é praticamente um ponto chave neste ramo de atividade (FREITAS, 2002).

O plantio mecanizado possui vantagens e também desvantagens em relação ao plantio convencional, a principal vantagem que podemos observar é custo operacional que diminui, principal desvantagem é que durante a operação mecanizada aumenta o número de danos as gemas automaticamente causando falhas no plantio, (NORONHA, 2012).

De acordo com Ponciano et al. (2010) Os benefícios quando se adota o método de MEIOSI (Método Inter-rotacional Ocorrendo Simultaneamente), é um processo que diminui o custo da operação de plantio da cana-de-açúcar, tanto quantitativa quanto economicamente pois não existe a necessidade do carregamento e do transporte de mudas melhorando a logística da operação e utilizar mudas que apresentam maior vigor, diminuindo o consumo de gema por hectare além de melhor rendimento no corte.

Outras tecnologias que surgiu no setor são as mudas pré brotadas (MPB). Objetivo deste sistema é distribuir mudas mais resistentes, sadias e em menor número comparada com o plantio mecanizado ou convencional, permitindo esta tecnologia, ganho econômico nas áreas comerciais, mas necessitando maior esforço quando sua implantação esta relacionado em grande escala (XAVIER, 2013).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a taxa de multiplicação de mudas pré brotadas das variedades de cana-de-açúcar RB6928 e CTC9001 no sistema de MEIOSI em conjunto com a cultura da soja.

REFERENCIAL TEÓRICO

Origem da cana

É possível verificar as primeiras observações sobre cana-de-açúcar nas escrituras dos Hindus e também nas Sagradas escrituras. As mudas de cana-de-

açúcar foram transportadas pelas caravelas, antes de iniciar a expedição eram embarcadas nos barcos, pois assim os tripulantes a teriam como forma de suprimentos para toda a viagem, além de serem plantadas nas terras encontradas durante toda a expedição. Foi através de Cristóvão Colombo que a cana-de-açúcar foi migrada para as américas em sua campanha de 1493, já no Brasil ela foi trazida por Martim Afonso de Souza no ano de 1502, mudas vinda diretamente da Ilha da Madeira, Portugal. Em meados de 1520 a 1526 foi encontrado nos registro da alfandega de Lisboa o recebimento do açúcar produzido em terras brasileiras (CESNIK, 2007).

Por volta do século XVII o Brasil já era considerado um dos maiores produtores de açúcar, por alguns o maior produtor de açúcar da cultura da cana no mundo, nesta época o Brasil praticamente abastecia a Europa. Este início do cultivo da cana-de-açúcar no Brasil deixou alguns pontos negativos, devido a falta de regulamentação houve grande avanços da agricultura sobre áreas naturais, contaminação de lagos e rios, tendo um grande prejuízo no bioma da mata atlântica, além da exploração da mão de obra da época ser inspirada na mão de obra colonial (RODRIGUEZ; ORTIZ, 2006).

Por volta dos anos de 1887 iniciou se os primeiros testes de cruzamento da cana-de-açúcar, o primeiro teste foi feito o cruzamento entre Loethers com a Glagah. Através deste experimento foi possível demonstrar que era viável o melhoramento genético da cultura, pois foi obtido sementes produtivas, a partir deste ponto iniciou o trabalho de melhoramento genético. No Brasil ainda não havia o este tipo de trabalho, pois na época importava muitas variedades de diversos países sem realizar um trabalho de controle ou fitossanidade. No ano de 1920, na fazenda conhecida como Jatuporá localizada na região de Ribeirão Preto foi identificado o mosaico em uma variedade chamada de POJ 36 provinda da Argentina, no ano de 1925 já era catalogado uma grande queda na produção de açúcar devido ao mosaico, devido ao cenário foi criado pela Secretaria de Agricultura do Estado o Serviço de defesa da cana, no qual deu origem a Estação Experimental de Cana de Piracicaba (CESNIK, 2007).

O Brasil continuou caminhando na produção de açúcar e álcool, porém foi na década de 70 que um novo ciclo para este setor surgiu devido a crise do petróleo que foi estabelecido. Um dos principais fatores que contribuiu para o desenvolvimento do setor no Brasil além da crise do petróleo foi a criação do programa Proálcool, que

durante sua vigência entre os anos de 1975 a 1995 permitiu que as destilarias se desenvolvessem mais abrindo as portas para a tecnologia melhorando sua produção, houve também benefícios nos programas de melhoria genética das sementes e também uma melhora para as empresas automobilísticas no desenvolvimento de carros movidos a Etanol (SHIKIDA et al., 1999).

Durante os anos de 1999 a 2004 houve um grande avanço nas áreas plantadas na região centro oeste do Brasil, já a região do cerrado poderia crescer juntamente devido a disponibilidade de mão de obra e dos terrenos que são propícios a mecanização da cultura. Já a região sudeste, mas especificamente a região oeste do estado de São Paulo já demonstrava ser uma área com grande produtividade e evolução tecnológica (RODRIGUEZ; ORTIZ, 2006).

Produção da cana-de-açúcar no Brasil

O Brasil nos dias atuais é considerado um dos grandes mercados mundial no cultivo e processamento da cultura, sendo até apontado como exemplo na eficiência e produção do setor sucroalcooleiro, caminhando também com uma maior responsabilidade ambiental e social (RODRIGUEZ; ORTIZ, 2006).

O setor também foi beneficiado com o passar dos anos graças a algumas mudanças institucionais que aconteceram não só no Brasil, mas também em nível mundial, resultando em um exponencial crescimento devido ao aumento das perspectivas referente a demanda por etanol e açúcar (MORAES, 2007).

Segundo o Portal Brasil do Governo (2017) estimasse que a safra 2017/2018 da cana ira processar entorno de 647 milhões de toneladas de cana processada, já a safra anterior processou na média de 657 milhões de toneladas de cana. O 4º levantamento realizado mostrou que o mercado está bastante apto para a produção de açúcar, principalmente pela abertura de novos comércios na União Europeia e está bastante relacionado também pela redução da safra na Índia, fazendo com que a safra brasileira chegasse em um nível que a três safras não se atingia. Automaticamente os produtores brasileiros aumentaram sua área colhida referente ao ciclo passado, com maior preferência à fabricação de açúcar.

O primeiro levantamento realizado para a safra 17/18 mostra que não haverá uma queda brusca na produção e sim uma pequena queda na área, mas que não terá relevância, de maneira geral irá alcançar altos patamares. De maneira geral a

produtividade terá uma alta de 0,9%, passando de 72,62 para 73,27 toneladas por hectare. Na produção do açúcar também não terá tanta diferença referente a safra passada e a produção irá ficar entorno de 38 milhões de toneladas de açúcar, reflexo dos preços que irão continuar em um valor propício (PORTAL BRASIL DO GOVERNO, 2017)

Segundo Indicadores IBGE (2017) as estatísticas da produção agrícola de julho de 2017 mostram que a safra atual e a safra passada permanecem com a mesma produção, totalizando 712 milhões de toneladas processadas um aumento de quase um por cento, porém o rendimento médio no período atual decresceu 0,5%, pois a cana deve ser renovada no seu quarto e/ou quinto corte e esta regra não está sendo seguida devido aos problemas financeiros enfrentados pelos produtores nos últimos anos.

Produção da cana-de-açúcar no estado de São Paulo

Camara e Caldarelli (2016) citam que o estado de São Paulo, atualmente chama a atenção do cenário nacional devido a sua representatividade no setor. Nos séculos XVI a XVIII tínhamos a região do nordeste brasileiro como regiões tradicionais na produção da cana-de-açúcar, porém com o passar dos anos está produção foi migrada para região centro sul do Brasil, que atualmente lidera o ranking de processamento e produção, sendo o estado de São Paulo o maior processador e produtor. O estado de São Paulo na safra 2013/2014 representou um total de 56% da cana-de-açúcar processada em todo o Brasil, sendo 50% e 63% respectivamente na produção de etanol e açúcar.

Indicadores IBGE (2017, p. 6) “em São Paulo, maior produtor nacional, responsável por 54,4% da produção, aumentou a área plantada em 5,1% e reduziu o rendimento médio em 3,4%”.

De acordo com a Investe São Paulo, Agência Paulista de Promoção e Investimentos e Competitividade (2013), o estado de São Paulo atualmente quando se trata sobre cultivo e produção da cana-de-açúcar é citado como referência global, estando em primeiro lugar como produtor de etanol em nível mundial quando o assunto está relacionado a *Saccharum* spp. Sendo o estado o berço do desenvolvimento tecnológico, contando com vários institutos de pesquisas que podemos destacar. Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), listados entre os

principais centros de pesquisas de nível mundial. Instituto Agronômico de Campinas (IAC) está relacionado ao campo de pesquisa e melhoramento genético. Pesquisa em Bioenergia (Bioen) atua na área de pesquisa e desenvolvimento voltado principalmente a produção de bioenergia. Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE) voltado a práticas sustentáveis e alta produção de etanol sempre observando práticas sustentáveis.

Atualmente no estado de São Paulo o setor sucroenergético procura trabalhar cada vez mais de uma forma sustentável e oferecendo um ambiente de trabalho mais seguro possível para seus colaboradores. As usinas, principalmente as multinacionais investem cada vez mais em treinamentos e tecnologias para ter funcionários aptos a realizar uma atividade com mais segurança e qualidade e um dos principais fatores para este investimento é que essas empresa buscam certificações que possam agregar valor na venda do álcool e açúcar, principalmente para países que para exportar esta mercadoria exigem um padrão de qualidade para poder comprar esses produtos (ONG REPORTE BRASIL, 2011).

Tipos de plantio

Relata-se que para se realizar a implantação inicial de um canavial é realizado um trabalho de engenharia, chamado de sistematização de terreno, esta técnica ela consiste em dividir os talhões e determinar os carregadores que serão escolhidos como secundários e primários, porém para a implantação do canavial é necessário realizar todo o planejamento da área associado ao de topografia para evitar possíveis falhas. Na atualidade a ideia é buscar os talhões que sejam mais planos possíveis e com linhas de plantio mais linear possível, evitando assim manobras das máquinas (ROSSETTO; SANTIAGO, 2017).

No Brasil o plantio mecanizado é uma operação agrícola recente, por este fato ainda existe poucos trabalhos científicos relacionado ao tema, reportando assim experimentos sem representação científica ou técnica. É possível constatar este fato com as próprias empresas que fornecem os equipamentos para o plantio mecanizado, sendo que até o ano de 2011 era disponível no mercado apenas seis modelos de plantadoras (RIPOLI; RIPOLI, 2010).

Comparando o plantio mecanizado ao plantio semimecanizado este primeiro apresenta um melhor custo de produção porém ele causa mais danos as gemas e

proporciona menores números de gema no metro por sulco, sendo assim proporcionando um maior número de falhas (GARCIA, 2008).

Relatado que antes de realizar o início do plantio vários fatores são necessários levarem em consideração, um deles é a realização da amostragem do solo para verificar a fertilidade, que tem o objetivo as operações de correção de solo e adubação, a opção de mudas resistentes e saudáveis, essa que possam ter características compatíveis com a região escolhida e outro fator muito importante é a época do plantio a ser definida para que a cultura da cana-de-açúcar obtenha um bom desenvolvimento e assim aumentar seus níveis de açúcares (ROSSETTO; SANTIAGO, 2017).

O centro sul do Brasil tem utilizado dois tipos de plantio para a cultura, chamado de cana 18 meses ou plantio de ano e meio, podendo ser feito no início do ano de preferência entre os meses de janeiro e março e no sistema de ano 12 meses plantio realizado entre setembro e novembro (SILVA et al., 2001).

Segundo Rossetto e Santiago (2017) o plantio da *Saccharum* spp é aconselhado ser realizado entre os meses de janeiro e março. O início do desenvolvimento da planta ocorre nos primeiros três meses, porém nos meses de abril a agosto o crescimento será mais lento, já entre setembro a abril a planta irá vegetar, para assim iniciar seu amadurecimento nos meses seguintes, completando assim 16 a 18 meses. O sistema de ano (12 meses) o plantio indicado seria entre os meses de outubro a novembro somente em algumas regiões, pois esse sistema apresenta algumas vantagens que são em grandes áreas bem manejadas facilita e otimiza a utilização de máquinas e mão de obra, já a desvantagem apresenta uma menor produtividade devido ter apenas 8 a 7 meses de crescimento.

Plantio mecanizado sistema de Meiosi

O sistema de Meiosi (Método Inter-racional Ocorrendo Simultaneamente) seu plantio em sua maneira simples ela consiste na utilização de 1 colhedora e 2 plantadoras, a operação deve seguir da seguinte forma, a plantadora deve estar vazia e acompanhando a colhedora para que possa encher com os toletes colhidos e esta operação deve se seguir desta maneira, enquanto a plantadora planta os rebolos colhidos a outra deve acompanhar a colhedora que terá seu elevador direcionado a ela. Importante citar que este tipo de operação gera risco de acidente pela operação

simultânea dos equipamentos e é necessário ter uma equipe treinada (NORONHA, 2012).

Este sistema foi desenvolvido visando a redução de custo da operação visto que não é necessário o transporte dos toletes para outras áreas, utilizando nas próprias áreas de renovação (PONCIANO et al., 2010).

O plantio de Meiosi é preferencialmente utilizado no plantio de dezoito meses, tendo seu plantio inicial entre os meses de setembro a outubro. Seu principal objetivo é produzir mudas suficientes para sua própria área de reforma, sendo esta realizada entre os meses de março a abril. Uma das culturas utilizadas nos espaços entre as ruas é *Crotalaria juncea*, considerado um adubo verde, pela sua grande quantidade de massa verde produzida e além de se encaixar no período de desenvolvimento da cana-de-açúcar (EIRAS; COELHO, 2012).

O sistema de Meiosi consiste em realizar o plantio da muda da cana-de-açúcar não em área total mais sim em certas partes da área para que posteriormente sua própria produção seja feita a desdobra das mudas no próprio local, evitando o transporte dessas mudas gerando já uma economia ao produtor e usinas, permitindo também saber a procedência dessas mudas. Este método também permite utilizar outras culturas de interesse agrônomico durante o processo da Meiosi, podendo utilizar, soja, amendoim e crotalaria como exemplo, trazendo grandes benefícios ao solo devido a utilização dessas leguminosas, utilizando esta técnica é possível manter o solo protegido contra intempéries, evitando até mesmo a erosão. (RPA NEWS, 2018).

Sistema de Mudanças Pré Brotadas (MPB)

De acordo com Landell et al., (2012) o sistema de mudas pré-brotadas (MPB) de cana-de-açúcar é uma tecnologia desenvolvida pelo Programa Cana do Instituto Agrônomico de Campinas (IAC). Este sistema consiste em método de alta produção, combinando grande taxa de multiplicação de mudas e alto padrão de fitossanidade, visando sempre um plantio com alto vigor e total uniformidade, não deixando falhas durante a operação, além de possibilitar grandes ganhos econômicos um dos fatores a se destacar é no ganho no transporte, já que é possível realizar o transporte de maior número de mudas e na reforma dos canaviais e apresentar um risco menor de transmissão de doenças e pragas.

Os canaviais sofrem com a colonização da praga *Sphenophorus Levis* nos colmos da cultura da cana-de-açúcar, percebendo este problema o IAC (Instituto Agrônomo de Campinas) vem desenvolvendo um programa desde 2009 referente à MPBs livres do *Sphenophorus Levis*, evitando que esta praga possa ser disseminada nos canaviais, melhorando também o volume de material transportado (GRUPO CULTIVAR, 2014).

As mudas pré-brotadas (MPB) tem principal objetivo oferecer uma taxa de multiplicação mais ágil, sempre visando um alto teor de qualidade e vigor, fitossanidade e plantio com qualidade e sem falhas, aumentando a produção do canavial e quando plantado para realizar a desdobra fornecer mudas de boa qualidade (INSTITUTO AGRONÔMICO – IAC, 2013)

As gemas utilizadas para formação das MPB devem ser oriundas de viveiros livre de doenças, com idade de seis a dez meses e sem mistura varietal, os viveiros deverão ter no local o tratamento térmico, seguido do método de roguing e provas para análise de doenças (LANDELL et al., 2012).

Xavier et al. (2014, p. 39) “As mudas formadas permitem uma taxa de multiplicação acelerada. Isso porque a partir de uma tonelada de cana, no sistema MPB, em um ano e meio pode-se chegar a uma área plantada de 400 hectares”.

Para as mudas em MPB na atualidade pode ser feito diferentes tipo de plantio, o primeiro tipo seria o método convencional que é o plantio com espaçamento de 1,50m e 0,50m, normalmente este tipo de plantio é feito mecanizado em sulcos mais rasos que o normal ou então pode ser utilizado covas, as mudas para este primeiro método vem diretamente do viveiro. Ou método utilizado é realizar o replantio em falhas identificadas, mantendo uma homogeneidade no talhão. Um terceiro emprego para a MPB é realizar o plantio da muda em uma linha com o espaçamento de 1,50m, mantendo o espaço em média de 15 metros de outra linha de plantio de MPB, utilizando este espaço para o plantio de outras culturas como o amendoim, soja entre outras, que posteriormente a cana-de-açúcar será multiplicada. Por fim outro método que várias usinas vêm utilizando é o plantio em locais que ocorre o arranquio das soqueiras devido a colheita mecanizada, mantendo a produtividade e evitando as reformas do canavial (GRUPO CULTIVAR, 2014).

Muitos produtores tem utilizada as mudas pré brotadas (MPB) combinada com o sistema de meiosi, utilizando nas linhas de plantio próprias MPB, devido ao fator de fitossanidade elevado e de procedência, podendo utilizar em consorcio com outras

leguminosas para proteger e melhorar o solo do local. Esses métodos podem ser utilizados em novos canaviais, áreas de reforma e áreas de multiplicação, aliando o custo benefício a produtividade no momento da colheita (RPA NEWS, 2018).

As leguminosas apresentam alto teor de fixação de nitrogênio no solo e também melhora a fertilidade, esta cultura pode ser utilizada como uma alternativa dos adubos convencionais que conhecemos e realizar uma adubação denominada de adubação verde (SCIVITTARO et al., 2000).

Este tipo de técnica conhecido como adubação verde, traz baixo custo ao produtor e melhora o rendimento do canavial em no mínimo dois cortes quando utilizado na reforma do canavial. Também é capaz de evitar que certos tipos de plantas daninhas se multipliquem no local além de proteger o solo contra intempéries evitando a erosão (AMBROSANO et al., 2005).

Sistema de produção de mudas Pré Brotadas (MPB)

Com a chegada do plantio mecanizado chegou também as falhas populacionais do plantio, trazendo junto prejuízos na produção dos canaviais, sendo sentido principalmente na indústria. Para minimizar essas falhas foi aumentado o número de colmos utilizado por área, superando 20 t.ha⁻¹, além de aumentar o gasto de mudas/colmo por área aumenta risco de disseminação de doenças e pragas. Identificando esses problemas o Instituto Agrônomo – IAC vem desenvolvendo as Mudas Pré Brotadas (MPB), uma tecnologia nova que visa o ganho de produção nos canaviais (BRAGA, 2016).

O sistema utilizado para a produção de Mudas Pré-Brotadas utiliza gemas com ótima qualidade produzida em viveiro seguindo alguns passos, conhecido também como “gema a gema”. O primeiro passo é a preparação dos rebolos utilizando o facão para a despalha e uma guilhotina com lamina dupla para o corte do rebolo ambas deve estar desinfestada. Segundo passo é utilizar Pyraclostrobin ou Azoxistrobina a 0,1% na solução para o tratamento das gemas. Próximo passo é a brotação, para uma boa manutenção da brotação é importante manter a irrigação. Seguindo para o quarto passo é a individualização, descartando as gemas que não brotaram, por fim a fase de aclimação preparando as mudas para o campo (LANDELL et al., 2012).

O processo de fabricação das Mudas Pré-Brotadas pode ser considerado de alta tecnologia, as mudas produzidas nos viveiros são escolhidas de variedades com alto potencial de rendimento e resistência a pragas, garantido uma genética igual para o talhão que será plantado e em caso de meiosi será desdobrado, garantindo uma uniformidade superior ao do plantio mecanizado, podendo ser melhorado caso seja feito a irrigação. Um dos fatores que melhoram na utilização da MPB é a fitossanidade (AGRO.BASF.COM, 2015).

Uma das qualidades que também beneficiam este sistema está relacionada ao transporte da cana-de-açúcar até a área que será plantada. No plantio convencional é utilizado em média 20 toneladas de mudas por hectare, já no sistema de MPB a média é de duas toneladas de muda por hectare, um ganho significativo que pode ser utilizado na indústria para produção do açúcar e etanol e até mesmo no transporte dessas mudas até a fazenda que será plantada (GOMES, 2013).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Santa Cecília, no município de Colina, São Paulo. Com solo do tipo A e B argiloso conforme histórico apresentado na fazenda.

Foram utilizadas duas variedades de cana, a variedade CTC 9001 (Figura 1) e RB 96 6928. A primeira tem como vantagem de obter mais gemas por colmo e apresentar rusticidade tolerante a períodos com temperaturas mais elevadas. Com relação à variedade RB 96 6928, observa-se maior perfilhamento, com vistas a obter maior produtividade.

Figura 1. CTC 9001



Fonte: Autoria Própria 2017

As variedades das mudas RB 96 6928 e CTC 9001 ficaram armazenadas em local apropriado, acondicionadas sobre sombreamento natural para evitar a perda de umidade por causa da radiação do sol, sendo irrigadas diariamente. Para uma melhor proteção o local de armazenamento foi protegido para evitar com que animais pudessem ter acesso e causar algum dano, prejudicando posteriormente o plantio.

O preparo do solo foi feito uma primeira gradagem pesada não utilizando o subsolador pois estava em um período com temperatura alta fazendo com que o solo tivesse pouca umidade dificultando a utilização do subsolador que poderia subir os torrões prejudicando o plantio da muda pré brotada, que necessita de um solo bem homogêneo e com boa umidade no momento do plantio. Após a gradagem pesada, foi feito mais uma gradagem intermediária e por fim passado o arado apenas para tombar este solo e deixa a linha de plantio livre dos torrões.

Após realizar o preparo do solo, iniciou-se a sulcação, aplicando em conjunto o fertilizante de plantio FS 08-28-16 na quantidade de 500 kg/há. Conjuntamente com a cobertura foi aplicado os produtos: Piraclostrobina na dosagem de 0,5 L/ha e Fipronil com dosagem de 250 g/ha, para prevenir de futuras doenças e futuros ataques de pragas de solo.

Após a cobertura do solo, de imediato deu início ao plantio (Figura 2), plantando as mudas no espaçamento entre plantas de 0,60 m e na entre linha a medida de 1,5 m, foram plantadas 11.110 mudas/ha utilizado o mesmo método para os dois tratamentos. O tratamento 1 CTC 9001 = 38.885 mudas área plantada 35/há. Tratamento 2 RB 96 6928 = 38.885 mudas área plantada 35/ha, dando o total de 77.770 mudas de cana-de-açúcar em área de 70/ha.

Figura 2. Plantio da MPB



Fonte: Autoria Própria 2017

Após uma semana do plantio realizado deu se início a verificação do sistema radicular, fazendo uma fatia no solo com enxadão para acompanhar o pegamento do sistema radicular no solo e o desenvolvimento das primeiras radículas. Após 15 dias foi feita análise para verificar se houve aparecimento de lagartas (*spodoptera frugiperda*), não sendo constatadas pragas desta família. Observou-se também no local um pequeno aparecimento de plantas invasoras como: Corda-de-viola (*Ipomea aristolochiaefolia*), Capim-colchão (*Digitaria horizontalis*), Capim-amargoso (*Digitaria insularis*) e Trapoeraba (*Commelina benghalensis*) e assim foi aplicado o produto: metribuzim na dosagem de: 4 L/ha e mesotriona na dosagem de: 0,4 L/ha.

A primeira adubação de cobertura foi feito após sessenta dias de plantio, na a quantidade de 20 kg de nitrogênio (N) mais 20 Kg de potássio (K₂O), e com cento e vinte dias após o plantio foi repetido a cobertura utilizando a mesma quantidade da primeira.

Em Abril de 2018 foi feita a primeira biometria, para verificar se podemos fazer a desdobra (Figura 3), que será multiplicado a meiosi de uma rua para dez ruas.

Figura 3. Desdobra da cana-de-açúcar



Fonte: Autoria Própria 2017

O método da biometria adotada foi realizar escolhas aleatórias dentro dos tratamentos, fazendo a coleta dos dados das toceira da cana, fazendo a contagem das gemas e perfilhos em três pontos diferentes de cada tratamento, após a coleta é realizado a média de cada dado, para saber a quantidade de ruas multiplicadas.

Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade para verificar se há diferença significativa entre as variedades CTC 9001 e RB 96 6928, verificando qual expressa uma melhor quantidade de mudas para realizar o plantio de mudas pré-brotadas e fazer o desdobramento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, estão apresentados os dados biométricos dos tratamentos realizados, comparando as variedades de cana-de-açúcar RB 96 6928 e CTC 9001, quanto ao número de gemas, quantidade de perfilhos, número de gemas/ha, número linhas plantadas e número de ruas multiplicadas.

Tabela 1: Avaliação da multiplicação de duas variedades de cana-de-açúcar (RB 96 6928 e CTC 9001), propagadas via MPB (mudas pré brotadas), Bebedouro, 2018.

Tratamentos	Fatores biométricos avaliados				
	Nº Gemas	Perfilhos	Gemas/ha	Linhas plantadas	Ruas multiplicadas
RB 96 6928	123,33 a	17,33 a	1.370.233,30 a	205,66 a	13,66 a
CTC 9001	115,33 a	10,10 b	1.281.353,30 a	192,00 a	12,66 a
Teste F (Trat)	0,30 ^{ns}	16,00**	0,30 ^{ns}	0,30 ^{ns}	0,43 ^{ns}
Teste F (Blocos)	0,17 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,33 ^{ns}
DMS	62,93	7,16	699.232,49	104,78	6,56
CV (%)	15,02	14,58	15,02	15,01	14,20

Médias seguidas por letras diferentes, na coluna, diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ^{ns}Não significativo; * Significativo a 5% de probabilidade; ** Significativo a 1% de probabilidade.

Analisando-se os dados da Tabela 1 em relação ao número de gemas produzidas pelas variedades RB 96 6928 e CTC 9001 não houve diferenças estatísticas significativas, sendo que a variedade RB 96 6928 apresentou médias de 123,33 e CTC 9001 médias de 115,33 gemas/m linear

Em relação ao número de perfilhos a variedade RB 96 6928 apresentou maior perfilhamento com média de 17,33 e a CTC 9001 com média de 10,10 perfilhos/m linear, diferindo estatisticamente entre si a 1% de significância pelo teste de Tukey (Tabela 1). Pode-se atribuir a diferença estatística em relação ao número de perfilhos as características genéticas da própria variedade RB 96 6829, como relatado pela detentora da variedade a empresa Ridesa.

Segundo Ridesa (2018) a variedade RB 96 6829 apresenta excelente germinação em cana-planta, brotação em soqueiras, alto perfilhamento em cana-planta e em cana-soca e com excelente fechamento de entrelinhas, e produção agrícola alta e maturação precoce a média.

Ainda na Tabela 1 analisando os dados referentes ao número de gemas/ha também não observa-se diferenças significativas entre as variedades comparadas,

entretanto a variedade RB 96 6928 apresentou 88.880 gema/ha à mais que a variedade CTC 9001, o que representou 6,93% maior o número de gemas/ha. De acordo com Centro de Tecnologia Canavieira (2018) a variedade CTC 9001 apresenta tem grande quantidade de gemas e perfilho, porém como analisado pelo teste de tukey a dados não houve diferença estatística com a RB 96 6928.

Analisando-se os dados de linhas plantadas as duas variedades não apresentaram diferenças significativas sendo a RB 96 6928 com média de 205,6 e CTC 9001 com média de 192,00 linhas plantadas. Comparando-se as medias de maneira geral houve um aumento de 6,61% no número de linhas plantas da variedade RB 96 6928 em relação a CTC 9001. Podendo ser explicada pelo mesmo fato dos dados do número de perfilhos serem maiores em relação a variedade comparada, portanto o número de linhas multiplicada será maior no final.

De acordo com Rpa News (2018) o sistema de meiosi vem sendo utilizado em consorcio com outras leguminosas e associado a MPB, o que melhora a taxa de multiplicação na hora da desdobra, possibilitando taxas de 1:12 a 1:14 não sendo diferente do que foi alcançado pelos tratamentos, RB 96 6928 taxa de multiplicação de 1:13 e CTC 9001 taxa de multiplicação de 1:12.

Portanto, para o número de ruas multiplicadas para cada linha de cana-de-açúcar de muda a variedade RB 96 6928 multiplicou 13,66 ruas, enquanto que a variedade CTC 9001 multiplicou 12,66 ruas, não sendo significativo pelo teste Tukey.

CONCLUSÕES

Conforme a avaliação feita entre as duas variedades de cana-de-açúcar RB 96 6928 e CTC 9001, conclui-se que a variedade mais viável a ser plantada, é a variedade RB 96 6928, pois com um melhor resultado em quantidade de perfilhos no momento da multiplicação da desdobra, garante uma maior segurança de brotação da cultivar que será implantada no sistema de meiosi.

Pois quando se tem um número maior de perfilhos por planta, tem uma quantidade maior de colmos introduzidos no sulco do plantio, oferecendo uma melhor eficiência na brotação e um plantio mais homogêneo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por nos oferecer a oportunidade de realizarmos o curso de graduação em engenharia agrônoma no Centro Universitário UNIFAFIBE, gostaríamos de agradecer ao nosso orientador Paulo Roberto pelo total apoio no desenvolvimento do trabalho, junto com os demais professores pela paciência em nos ensinar, ao Centro Universitário UNIFAFIBE pela infraestrutura disponibilizada e também ao produtor Fyras Drubi pela disponibilidade da área que foi plantada a cultura da cana-de-açúcar para o desenvolvimento do trabalho. Eu Gabriel Ferreira Luiz agradeço em particular meus pais Otair e Célia, meu irmão Diego Lima e minha namorada Laís pelo apoio e incentivo para chegar neste objetivo. Eu Adam Henrique agradeço a minha mãe Sandra, minha irmã Laura e irmão Igor pelo apoio e incentivo para chegar neste objetivo.

REFERÊNCIAS

BASF – THE CHEMICAL COMPANY SISTEMA AGMUSA™ – **Agricultura de Mudanças Sadias Para Formação de Viveiros de cana-de-açúcar**. Disponível em: http://www.agrobasf.com.br/agr/ms/pt_BR/content/APBrazil/solutions/AgMusa/Agmusa. Acesso em 31 de mai. 2018

BORBA, Maria Madalena Zocoller; BAZZO, Alex Marques. **Estudo econômico do ciclo produtivo da cana-de-açúcar para reforma de canavial, em área de fornecedor do Estado de São Paulo**. In: Congresso da Sociedade brasileira de Economia, Administração e sociologia. 2009. p. 26-30.

BRAGA, Nanda Cristina da Cunha. Verde, Goiano-IF Goiano-campus Rio; de programa; agrárias-agronomia, pós graduação em Ciências. **Produção de mudas Pré-Brotadas de Cana-de-açúcar em substratos comerciais e alternativos com subprodutos da indústria canavieira**. 2016

BRASIL, ONG REPÓRTER. **O etanol brasileiro no mundo. Os impactos socioambientais causados por usinas exportadoras, 2011**. Disponível em < https://reporterbrasil.org.br/documentos/Canafinal_2011.pdf > . Acesso em 10 out. 2018

CAMARA, Marcia Regina Gabardo da; CALDARELLI, Carlos Eduardo. **Expansão canavieira e o uso da terra no estado de São Paulo**. *Estud. av., São Paulo* , v. **30**, n. **88**, p. **93-116**, Dec. **2016**. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010340142016000300093&lng=e&nrm=iso>. acesso em 10 out. 2017.

CESNIK, Roberto. Revista Eletrônica de Jornalismo Científico, **Melhoramento da cana de açúcar: marco sucro alcooleiro no Brasil: Com Ciência, 2007**. Disponível em:
<<http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=23&id=256&tipo=1>>. Acesso em 07 out. 2017.

CTC – Centro de Tecnologia Canavieira, **Estratégias Vencedoras CTC 9001**. Disponível em: <<https://variedadesctc.com.br/produtos/ctc-9001/>> Acesso em 22 de set. de 2018

EIRAS, Priscila Pixoline; COELHO, Fábio Cunha. **Avaliação de diferentes densidades de semeadura e da poda na produtividade de sementes de Crotalaria juncea** L. Rev. Ceres, Viçosa , v. 59, n. 5, p. 668-676, Oct. 2012 . Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034737X2012000500012&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 14 Nov. 2017.

GARCIA, M. A. L. **Avaliação de um sistema mecanizado de plantio de cana de açúcar**. 2008. 77 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2008.

GOMES, C. **Sistema muda conceito de plantio**. **Jornal A Lavoura**, Campinas, n. 696, p. 38-39, 2013

Governo Estado de São Paulo, **Etanol Verde**. Disponível em:
<<http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde>>. Acesso em 27 de set. de 2017.

Grandes Culturas Cultivar, Revista Cultivar, **MPB no canavial 2014**. Disponível em:
<<https://www.grupocultivar.com.br/artigos/mpb-no-canavial>> acesse em 20 out. 2018

Instituto agrônômico (IAC) IAC notícias, **Dentre os benefícios estão redução do número de mudas e possibilidade de aumento dos ganhos do produtor**. Disponível em <<http://www.iac.sp.gov.br/noticiasdetalhes.php?id=836>>. Acesso em 11 de nov. de 2017.

Investe São Paulo Agência Paulista de Promoção e Investimentos e Competividade, **Cana de açúcar**, 2013. Disponível em:
<http://www.investe.sp.gov.br/uploads/midias/documentos/cana_de_acucar_saopaulo.pdf>. Acesso em 08 out 2017.

LANDELL, Marcos Guimarães de Andrade et al., **Sistema de multiplicação de cana-de-açúcar com uso de mudas pré-brotadas (MPB), oriundas de gemas individualizadas**. Campinas: IAC, 2012. (Documentos, 109).

MORAES, Márcia Azanha Ferraz Dias de. **O mercado de trabalho da agroindústria canavieira: desafios e oportunidades**. Econ. Apl., Ribeirão Preto , v. 11, n. 4, p.

605-619, Dec. 2007. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-80502007000400008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 10 Out. 2017.

NORONHA, Rafael Henrique de Freitas. **Qualidade da operação de plantio mecanizado de cana-de-açúcar em sistema meiosi**. 2012. xvi, 39 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2012. Disponível em:
<<http://hdl.handle.net/11449/96853>>.<<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/96853>
> Acesso 05 outubro de 2017 as 23:00

PONCIANO, Niraldo José; et al., **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.

Portal Brasil. **Safra 2017/2018 de cana-de-açúcar deve ser de 647 milhões de toneladas, 2017**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2017/04/safra-2017-2018-de-cana-de-acucar-deve-ser-de-647-milhoes-de-toneladas>>. Acesso em 07 out. 2017.

Ridesa Brasil - Rede Interuniversitária Para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético. Disponível em: <<https://variedadesctc.com.br/produtos/ctc-9001/>> Acesso em 22 de set. de 2018

RIPOLI, M. L. C.; RIPOLI, T. C. C. **Evaluation of five sugar cane planters**. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 30, p. 1110-1122, 2010.

ROSSETO, Raffaella; SANTIAGO, Antonio Dias; Agência Embrapa de Informação Tecnológica, **Arvore do Conhecimento Cana de Açúcar**. Disponível em <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/canadeacucar/arvore/CONTAG01_33_7_11200516717.html>. Acesso em 10 out. 2017.

RPANEWS, **Cana e Indústria, 2018**. Disponível em:
<<https://revistarpanews.com.br/ed/71-edicao2015/edicao-186/1580-mpb-meiosi-ou-cantosi>>. Acesso em 20 out. 2018

RODRIGUES, Délcio; ORTIZ, Lúcia; Com ECOA, **Em direção a Sustentabilidade da produção de etanol de cana de açúcar no Brasil**., 2006. Disponível em:
<<http://www.ecoa.org.br/arquivos/444052181.pdf>>. Acesso em 07 out. 2017.

SHIKIDA, Pery Francisco Assis; BACHA, Carlos José Caetano. **Evolução da agroindústria canavieira brasileira de 1975 a 1995**. Revista Brasileira de Economia, v. 53, n. 1, p. 69-90, 1999.

SILVA, M. A.; LANDELL, M. G. de A.; CAMPANA, M. P. **Novas opções varietais IAC para plantio no sistema de cana-de-ano.** STAB – Açúcar, Álcool e Subprodutos, Piracicaba, v. 19, n. 3, p. 43-45, 2001.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DEAÇÚCAR - UNICA. Portal da União da Agroindústria Canavieira. São Paulo. 2011. Disponível em <<http://www.unica.com.br/protocolo-agroambiental>>. Acesso em 10 ago. de 2017.

Xavier, Mauro Alexandre et al. **Sistema de multiplicação MPB e integração com o setor sucroenergético.** O Agrônomo v. 64-66 2014 p. 32-41 nov. 2014. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/agronomico/pdf/OAgronomico-Edicao-64-66-Informacoes-tecnicas-Artigo-1.pdf>>. Acesso em 12 nov. 2017.