

Avaliação de variedades de cana-de-açúcar em Latossolo Vermelho-Amarelo

Mateus Ezequiel Monteiro de MORAES ¹

Prof^o Dr. Rafael Henrique de Freitas NORONHA²

Prof^o Dr. Fernando Cesar BERTOLANI³

RESUMO: O presente estudo buscou apresentar a importância da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) e o Brasil é o maior produtor do mundo em açúcar e etanol. O objetivo deste trabalho é avaliar o desempenho das variedades de cana de açúcar, CTC-04, CTC-9001, SP83-2847, RB96-6928, RB86-7515, CV-7870, CV-0618 em Latossolo Vermelho-Amarelo no município de Brotas. Utilizou-se 7 tratamentos comparativos, visando identificar os melhores indicadores de cada variedade. Todas as variedades mostraram resultados satisfatórios para o cultivo, porém as variedades SP83-2847 e RB96-6928, foram as que obtiveram as maiores produções de colmo por hectare, demonstrando respectivamente uma melhor adaptação às condições do solo da região, portanto podem ser recomendadas, e ampliadas o seu cultivo neste tipo de solo.

PALAVRAS-CHAVES: Cana de açúcar; Etanol; Cultivo; Solo latossolo vermelho-amarelo.

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) é uma cultura muito importante para o agronegócio brasileiro. O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar e, na safra 2020/21, foi responsável pela produção de 654,5 milhões de toneladas destinados à produção de 41,2 milhões de toneladas de açúcar e 29,7 bilhões de litros de etanol (CONAB, 2021).

¹ Discente 1: Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. E-mail: memmoraes@hotmail.com

² Docente coorientador: Universidade Federal do Sul da Bahia - Centro de Formação em Ciências Agroflorestais, Rodoviade Acesso para Itabuna, km 39 - Ferradas, Itabuna, Bahia. E-mail: rafael.noronha@ufsb.edu.br

³ Docente orientador: Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. E-mail: fernando@csolos.com.br

Nos últimos anos, a cultura da cana-de-açúcar tem apresentado significativos aumentos de produtividade na região Centro-Sul do Brasil. Este aumento é resultado de melhoramento genético, conhecimento e uso de técnicas agrônomicas que melhor se adaptam à cultura e que permitem uma melhor expressão de seu potencial genético (CHAVES et al., 2015).

O estado de São Paulo é o maior produtor nacional de cana-de-açúcar, detendo 55% da área plantada, seguido de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. São Paulo, lidera a produção no país, e respondeu por 54,1% da quantidade produzida na safra 2020/21, e foi responsável pela produção de 48,4% de etanol (14,3 bilhões de litros) e 63,2% do açúcar (26,0 milhões de toneladas) (CONAB, 2021).

O principal desafio enfrentado pelos produtores de cana-de-açúcar é o de conseguir uma estabilidade maior de produção e obter variedades adaptadas a cada região do Estado, de acordo com determinado tipo de solo e sua época de colheita. Segundo Pinto (1971) o comportamento da cana é muito variável de campo para campo, em razão do solo. Dessa forma, Galvez (1979) indica que a avaliação de variedade é um passo necessário e importante no desenvolvimento de um programa de melhoramento de qualquer cultivo.

Dada a sua notável importância econômica, a cana-de-açúcar é cultivada em diversas regiões do País, estando, conseqüentemente em solos com propriedades físico-químicas distintas, muitas vezes distantes dos padrões ideais. A cultura apresenta características de rusticidade e adapta-se a diversos tipos de solos, inclusive aqueles com propriedades físico-químicas mais hostis. Porém, se o produtor visa obter altos rendimentos, deve escolher o tipo de solo mais apropriado às exigências da cultura. A cana-de-açúcar é cultivada em diversos tipos de solos, que variam de acordo com os

estados e regiões. São Paulo é cultivada, sobretudo, 47% da área plantada é em latossolo vermelho, seguido pelo latossolo vermelho-amarelo e vermelho escuro (MARIN, 2017)

Latossolos são solos morfologicamente homogêneos, com pouca diferenciação entre os horizontes ou camadas, reconhecidos facilmente pela cor quase homogênea do solo com a profundidade. Os Latossolos são profundos, bem drenados e geralmente com textura média ou mais fina (IAC, 2014)

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho das variedades de cana de açúcar, CTC-04, CTC-9001, SP83-2847, RB96-6928, RB86-7515, CV-7870, CV-0618 em Latossolo Vermelho-Amarelo no município de Brotas, durante o seu ciclo de cultivo de 1 ano, para possível ampliação do cultivo destas variedades nessa região.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado na Fazenda Sinhá Ruth, situada no município de Brotas, SP, geograficamente localizada nas proximidades das coordenadas geográficas à uma latitude Sul 22° 25' 50'' e longitude E 48° 00' 08', apresentando uma altitude média de 860 m. Antes do início do experimento, a área cultivada nos seis últimos anos com a cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.), caracterizando área de reforma do canavial, ficando em pousio de 6 meses, antes de um novo cultivo.

O clima da região é classificado como Cfa segundo a Köppen e Geige citado por Dubreuil; et al.; (2018), tem-se um clima quente e temperado, com a temperatura média é 21,2 °C e pluviosidade média anual de 1760 mm, com chuvas concentradas durante o verão, constatado por meio da coleta por pluviômetro instalada na área experimental, na qual o volume de chuva na área foi de 1647,2 mm. O solo da área foi classificado como

Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico de textura média, e ambiente de produção D. (SANTOS, H.; et al., 2018)

As mudas utilizadas para o plantio no experimento, foram obtidas por meio do método de produção de mudas de cana-de-açúcar, MPB (Mudas Pré Brotadas), técnica para produção de mudas de cana de açúcar desenvolvida pelo IAC – Instituto Agrônomo de Campinas (LANDELL et al., 2012).

O experimento foi instalado em maio de 2020 com plantio das mudas (MPB), com espaçamento de 60 cm entre plantas, e 1,5 m entre linhas. O experimento foi implantado em delineamento de blocos casualizados, com sete tratamentos e cinco repetições para cada tratamento. A área experimental total constou de 3,80 ha, incluindo os carregadores. Cada bloco consistiu-se de sete parcelas, cada uma tendo 50 m de comprimento e 6 m de largura, composta por 4 linhas de cana-de-açúcar espaçadas de 1,5 m. Separando os blocos, foram feitos carregadores com largura de 4,5 m, cujo propósito foi para circulação com trator e o tanque realizando a irrigação das mudas plantadas.

Os tratamentos avaliados foram as seguintes variedades:

T1 – CTC-04: Apresenta desenvolvimento vigoroso, bom perfilhamento, bom desempenho na colheita mecanizada e resistência ao pisoteio das máquinas, ótima brotação de soqueira, maturação média, e recomendada para ambiente de Produção B e C.

T2 – SP83-2847: Excelente produção e brotação soqueira, tem bom perfilhamento, isoporização intermediária, florescimento, baixo teor sacarose, maturação tardia, não é exigente em solo, recomendada para ambiente D e E.

T3 – RB96-6928: Velocidade de crescimento elevado, bom perfilhamento, maturação precoce, florescimento raro e recomendada para ambiente de produção A e B.

T4 – RB86-7515: Alta produtividade, maturação média, alto teor de sacarose, isoporização baixa, alta sensibilidade à colheita mecanizada e recomendada para ambiente de produção C e D.

T5 – CV-7870: Boa produtividade, excelente germinação sob plantio mecanizado, excelente performance sob colheitas mecanizadas, maturação média e recomendada para ambientes de produção de B a D.

T6 – CV-0618: Alto teor de sacarose no início da safra, o que determina se a sua maturação será precoce/média. Possui boa performance de brotação de soqueira e é adaptada à colheita mecanizada, e recomendada para ambiente de A a E.

T7 – CTC-9001: Ótima brotação, maturação precoce, elevado teor de sacarose, alto perfilhamento, bom desempenho a colheita mecanizada e recomendada para ambiente de produção B a D.

	CARREADOR						
BLOCO 1	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
	CARREADOR						
BLOCO 2	T3	T4	T5	T6	T7	T2	T1
	CARREADOR						
BLOCO 3	T7	T6	T1	T2	T3	T4	T5
	CARREADOR						
BLOCO 4	T6	T5	T4	T1	T2	T7	T3
	CARREADOR						
BLOCO 5	T4	T1	T7	T3	T6	T5	T2
	CARREADOR						

Figura 1. Área experimental para o plantio de mudas pré-brotadas T1: CTC-04, T2: SP83-2847, T3: RB96-6928, T4: RB86-7515, T5: CV-7870, T6: CV-0618 e T7: CTC-9001.

O plantio foi realizado com preparo de solo convencional para cana-de-açúcar, adubação realizada no sulco de plantio na dosagem de 450 kg ha⁻¹ da fórmula 04-30-10 (N-P₂O₅-K₂O), mais 10 ton ha⁻¹ de composto orgânico (Torta de Filtro + Esterco de galinha). O plantio das mudas nos sulcos foi realizado manualmente. Para garantir o pegamento das mudas, foram realizadas 4 lâminas de irrigação suplementar de aproximadamente 10 mm cada, pelo método de irrigação localizada no sulco de plantio, através de chuveiro acoplado ao tanque de água.

Avaliações

Os seguintes parâmetros biométricos foram avaliados ao longo do ciclo de 2020/2021: número de Colmos por metro (NCM), (obtido através da contagem dos perfilhos em 10 m das duas linhas centrais de cada parcela). Altura de planta (ALT) em metros, (Obtido através de medição com trena métrica, Foram medidos a altura de 10 colmos entre o ponto de corte e o ponto de quebra do palmito, em duas linhas centrais de cada parcela, aferindo o comprimento da base do colmo, rente ao solo até a última folha aberta do ponteiro, (ponto de quebra)), diâmetro de colmo (DIC) em mm (Obtido através da aferição com paquímetro, na parte do terço médio inferior do colmo), peso de 10 colmos (P10C) em kg em cada parcela (colmo escolhido de forma aleatória), número de, número de gemas/colmo (NGC); número de gemas/m (NGM), e toneladas de cana por hectare (TCH). As parcelas foram constituídas de 4 linhas de 50 metros de comprimento. O cálculo do número de gemas por hectare, foi realizado pela equação $NGH = NGM \times ((100/E) \times 100)$ em que NGM é o número gemas por metro. O cálculo da TCH (tonelada de cana por hectare) foi realizado pela equação $TCH = (P10C/10) \times NCM \times (10/E)$ em que: NCM é o número de colmos por metro; (E) é o espaçamento (1,5m).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos nos 7 tratamentos avaliados no experimento.

Tabela 1 – Resultados obtidos das variedades de cana-de-açúcar cultivadas em Latossolo Vermelho-Amarelo, em maio de 2021.

Tratamentos	Nº de Perfilhos /m	Altura (m)	Diâmetro do Colmo (mm)	Nº de gemas/colmo	Nº de gemas /m	Peso de 10 Colmos	TCH Ton/há	Taxa de Multiplicação (usando 14 gemas / m)
CTC 04	18,48 a	2,27 c	23,28 c	14,12 c	260,81 a	11,76 d	145,02 b	18,63 a
SP83-2847	13,29 d	2,79 a	28,02 b	15,40 b	204,43 c	19,32 a	170,77 a	14,60 c
RB96-6928	16,63 b	2,29 c	26,22 b	14,80 c	246,32 a	14,78 c	163,72 a	17,59 a
RB86-7515	11,83 e	2,51 b	27,98 b	13,62 c	160,98 d	17,62 b	138,85 c	11,50 d
CV-7870	14,61 c	2,42 b	28,18 b	15,34 b	224,17 b	16,44 b	159,94 a	16,01 b
CV-0618	11,02 f	2,36 c	31,36 a	13,86 c	152,80 d	20,67 a	151,71 b	10,91 d
CTC 9001	12,14 e	2,27 c	28,42 b	16,76 a	203,45 c	16,79 b	135,73 c	14,53 c

Os resultados foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. No tratamento estatístico pode-se observar diferenças significativas, entre os tratamentos, e entre as variáveis analisadas.

A CTC 04, apresentou um 18,48 perfilhos/m, e um número de gemas/m de 260,81, obtendo os melhores resultados para estas variáveis, Comparando-se a CV-0618 que teve 11,83 perfilhos/m, e 152,80 gemas/m, diferindo estatisticamente entre si, e dos demais tratamentos.

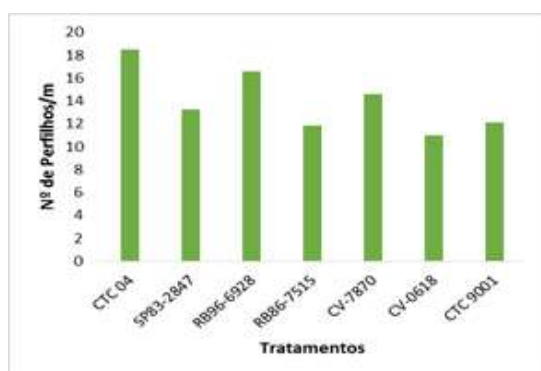
A SP83-2847 foi a que apresentou a maior altura de planta 2,79 m, diferindo estatisticamente da CTC-04 que foi a que apresentou menor altura 2,27 m, e dos demais tratamentos.

A variedade SP83-2847 e a CV-0618 e apresentaram as maiores médias para o peso de 10 colmos, em comparativo a variedade CTC-04 que teve média para variável que foi de 11,76 kg.

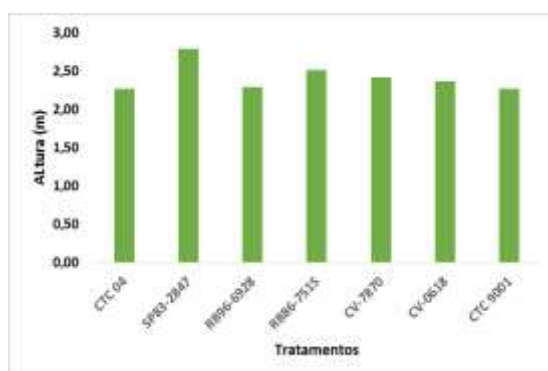
A variedade RB86-7515 apresentou baixos percentuais em nº gemas/colmo 13,62, mas não diferiu estatisticamente de outras variedades, como a RB96-6928.

A CV-7870 destaca-se pela regularidade estatística em todas as variáveis, ficando entre as melhores. Já CV-0618 foi a que apresentou a menor taxa de multiplicação 1:10,91 e o maior de diâmetro de colmo 31,36 mm. A variedade CTC 9001 destaca-se pelo nº de gemas por colmo 16,76, obtendo a maior média entre todas.

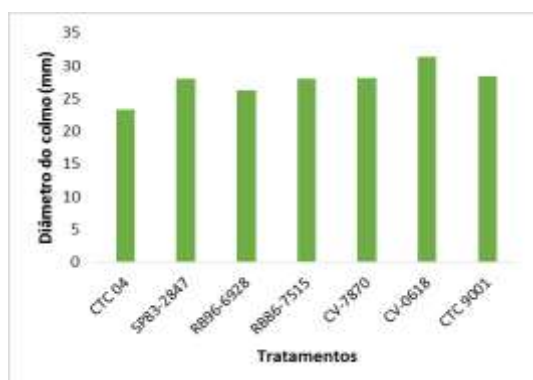
Os resultados apresentado na tabela 01, evidencia-se que a CTC 04 possui o maior de nº de perfilhos/m, a variedade SP83-2847 destaca-se pela altura 2,80m e TCH total de 170,77 ton/ha. A RB96-6928 destaca pelo alto percentual no nº de gemas/m 246,32, pelo nº de gema/colmo, e a taxa de multiplicação 1:17,59, e também pelo seu TCH 163,73 ton/há, estatisticamente não se deferiu da variedade SP83-2847.



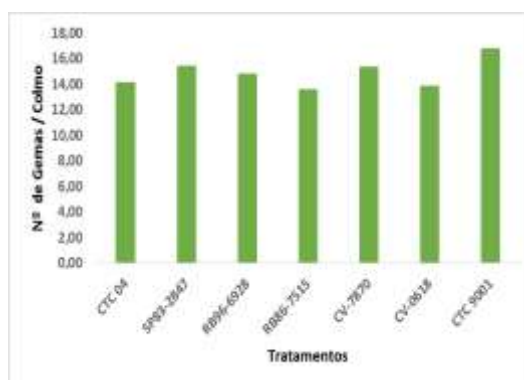
a.)



b.)



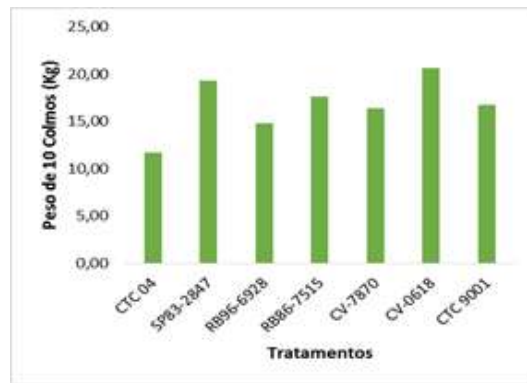
c.)



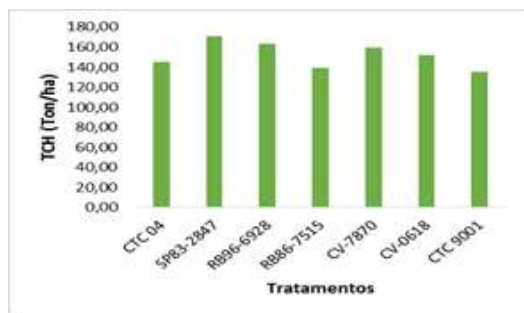
d.)



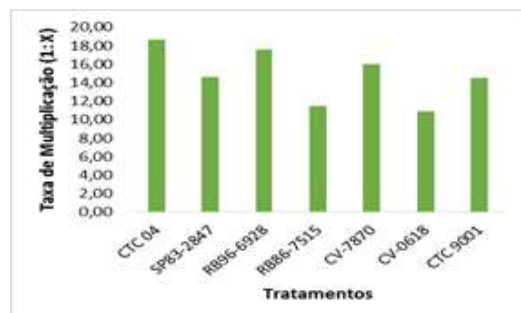
e.)



f.)



g.)



h.)

FIGURA 2. Número de perfilhos (a), Altura de Planta (b), Diâmetro do Colmo (c), Número de gemas por Colmo (d), Número de gemas por metro (e), peso de 10 colmos (f), TCH (g) e Taxa de multiplicação (h) em 6 variedades de cana-de-açúcar cultivados em Latossolo Vermelho-Amarelo, Safra 2020/2021. Brotas, São Paulo, 2021.

Número de Perfilhos - Quanto ao número de perfilhos as variedades CTC-4 com (18,48) e RB96-6928, com (16,63) perf./m, foram as que tiveram os melhores resultados, (Figura 2 a), esses resultados. Já a variedade CV-0618 (11,02), foi a que apresentou o pior resultado do número de perfilhos/m comparado com as demais.

A variação em número de perfilhos entre variedades, dá-se pela capacidade de melhor aproveitamento dos nutrientes e água, além dos foto-assimiláveis melhores captados, pelas variedades. Esta característica, verificada por Barnes (1974), determina em grande parte a produtividade da cultura. Esses resultados também estão relacionado as características genóticas destas variedades, algumas tem grande capacidade de produção de perfilhos, enquanto outras já não tem essa capacidade. O perfilhamento é importante para longevidade do canavial, já que quanto maior a capacidade de perfilhar

que uma variedade tem, faz redução do stand do canavial seja menor com passar dos anos até o final do seu ciclo, assim também garantido uma queda de produção mais acentuada, comparada as variedades com menos número de perfilhos por metro.

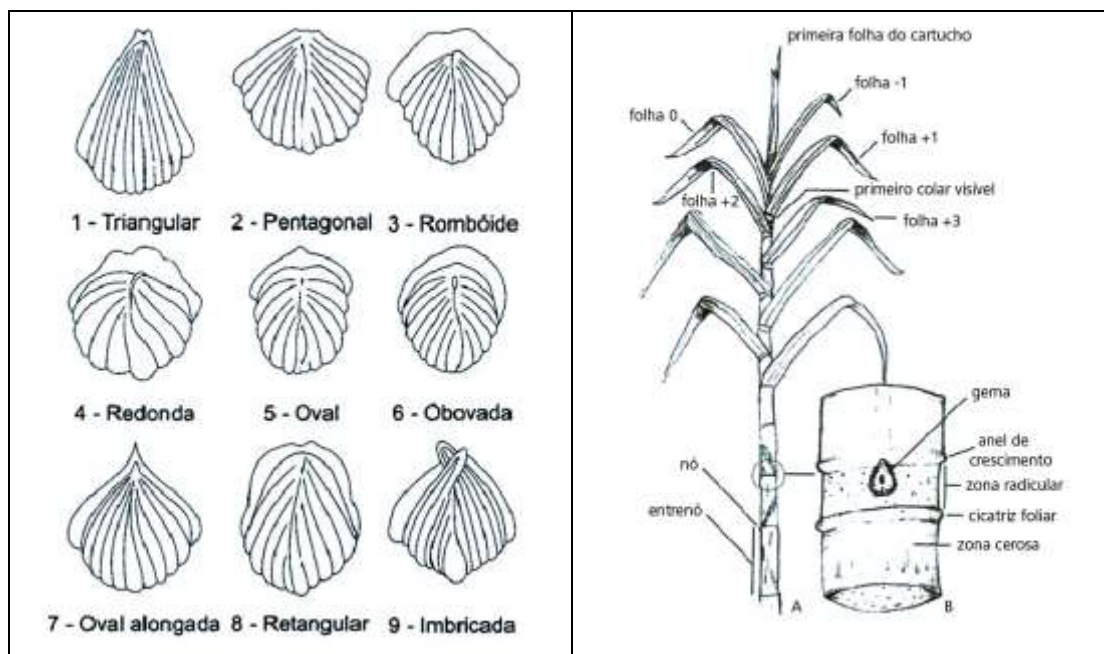
Altura de Planta - A altura de planta (Figura 2 b) foi de 2,27 m a 2,80 m, para as variedades CTC-4 e SP83-2847 respectivamente. Segundo SILVA et al. (1999), o atributo altura encontra-se associado à velocidade de crescimento, sendo uma característica fundamental para um genótipo cultivado num ciclo de desenvolvimento de 12 meses.

Diâmetro de Colmo - As variedades CV-0618 e CTC-9001 destacaram-se pelo maior diâmetro de colmo (Figura 2 c), já a variedade CTC-4 foi a que teve o menor diâmetro de colmo do experimento, o que foi observado é que não existe uma correlação com a produtividade com o diâmetro do colmo.

Silva e Silva (2012) corroboram que o colmo é o caule, ficam acima do solo e é responsável pela sustentação da planta: “O colmo é responsável pela sustentação das folhas e das panículas e seu porte pode ser ereto, semiereto ou decumbente, dependendo da idade da planta (p.24).

Número de Gemas por Colmo – As variedades SP83-2847 e CTC 9001 sobressam-se pelos números de gemas por colmo, conforme figuras 1d e 1e. Por sua vez, a variedade RB86-7515 obteve o menor índice 13,62. Os resultados obtidos possuem uma ligeira variação se comparados ao número de gemas por metro. É relevante destacar que essa característica não está ligada diretamente ao número de perfilhos, a altura da planta e ao diâmetro do colmo. Dessa forma quando determinada variedade apresenta uma característica significativa é possível se observar que a mesma não apresenta o mesmo comportamento para outras características.

As gemas definem as características da variedade e: “a gema possui um poro germinativo que, ao germinar, emite um broto, dando origem a um novo colmo (SILVA; SILVA, 2012, p. 25). Nas figuras 3 e 4 apresentam-se os tipos de gemas:



Figuras 03 e 04: Tipos de gemas
 Fonte: Silva; Silva (2012, P. 26)

Número de Gemas por Metro – Os tratamentos CTC 04 (260,81), RB96-6928 (246,32), mostraram ser mais eficazes na produção de gemas por metro, diferindo-se do número de gemas por colmo, por sua vez a variedade CV-0618 obteve o menor percentual de crescimento, ou seja, o menor número de gemas por metro. As características anteriormente analisadas não seguem o mesmo padrão do número de gemas por metro.

Fraga Jr.; (2015) complementa, que a relação gemas por metro, vinculam-se à competição de competição por luz, água e nutrientes, as quais resultarão diretamente ao número de gemas por metro. Outro ponto de destaque é forma de plantio, convencional, manual, semicanizado, mecanizado e MPB em que há uma variação na demanda de colmos (gemas) de um viveiro de cana-de-açúcar.

Peso de 10 Colmos – Destacam-se os tratamentos CV-0618 (20,67) e SP83-2847 (19,32) e o CTC 04 apresentou o menor índice um total de 152,80. Mostrando que o número de gemas por colmo e o número de gemas por metro não influencia na característica em questão. No entanto, em uma análise minuciosa, é possível se observar que a variedade que apresentou maior número de gemas por metro, manifestou o menor peso de 10 colmos. A diferença de peso de uma variedade para outra é bastante relevante e varia de forma significativa. Destacam-se as variedades: SP83-2847, RB86-7515 e CV0618 com melhores desempenhos no quesito peso de colmo.

Janine (2007) em sua dissertação de mestrado corrobora com os resultados acima expostos, onde o peso de 10 colmos e a produção de açúcar dependiam mais da dose total de nitrogênio do que do fracionamento da aplicação; “dependendo da variedade, o aumento da densidade de plantio pode provocar uma redução no peso colmo tanto na cana planta como na cana-soca (p. 37)”.

TCH (tonelada de cana por hectare) – Este marcador validou os tratamentos SP83-2847 (170,77), RB96-6928 (163,72) e o CV-7870 (159,94) conforme observou-se na figura 2g.

Silva e Silva (2016), corroboram que a tonelada se correlacionam diretamente com as perspectivas de produção: “N – 1,2 kg por tonelada de colmo esperada; P2O5 – 0,3 kg por tonelada de colmo esperada; K2O – 1,4 kg por tonelada de colmo esperada, p.85).

Silva e Silva (2012) destacam que a maturação colmo do definem o valor comercial.

As indústrias de cana-de-açúcar visam o lucro, tentando minimizar as perdas no processo e aumentar a quantidade de cana plantada por área, isto é, aumentar sua produtividade. Produtividade é o coeficiente da quantidade em massa (em quilos ou toneladas) de cana-de-açúcar dividido pela área plantada em hectares (ha). Quanto maior for o resultado dessa conta, maior será a produtividade (SILVA; SILVA, 2016, p. 17).

Taxa de Multiplicação –Os tratamentos CTC 04, RB96-6928 e CV-7870 destacam-se pela capacidade de multiplicação. Já a variedade CV-0618 mostrou menos eficiente. Na tabela 1, apresentam-se a comparação das variedades, validando em 1º lugar a CTC 04 como a mais eficiente. A RB96-6928 é a segunda mais eficaz, e a CV-7870 a terceira variedade mais produtiva.

Janine (2007) complementa que comumente a multiplicação de canaviais é feita através do corte dos colmos da cana-de-açúcar em rebolos com uma ou mais gemas, esta pratica visa uma boa percentagem de brotação: “garantir uma boa percentagem de brotação, uma vez que rebolos com maior número de gemas tem sua percentagem de brotação diminuída em decorrência da dominância apical (p. 29).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa mostrou resultados satisfatórios para todas as variedades que foram cultivadas, porém as variedades SP83-2847 e RB96-6928, obtiveram as maiores produções de colmo por hectares, demonstrando respectivamente uma melhor adaptação às condições Edafoclimáticas da região, portanto podem ser recomendadas, e ampliadas o seu cultivo neste tipo de solo.

A variedades CTC-4, RB96-6928 e CV-7870, apresentaram as maiores taxas de multiplicação, o que mostra que esses materiais necessitam de uma menor quantidade de área plantada e possível multiplicar estes materiais em áreas maiores, comparadas com as demais variedades.

A avaliação de variedades em cana-de-açúcar é uma estratégia que procura explorar os ganhos gerados da interação genótipo versus ambiente, ou seja, tem como objetivo alocar diferentes cultivares comerciais no ambiente que proporcione a melhor expressão produtiva dessa no contexto considerado, como foi o caso analisado neste

presente trabalho, logo, pode-se afirmar que os avanços científicos e tecnológicos corroboram com a qualidade final e competitividade.

AGRADECIMENTOS

“A maior recompensa para o trabalho do homem não é o que se ganha,mas o que ele nos torna” (John Ruskin).

Em primeiro lugar, a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus 5 anos de estudos.

Aos familiares e amigos que me apoiaram e me incentivaram durante toda a trajetória em busca do meu objetivo.

Em especial, à minha esposa e a minha filha por compreenderem as várias horas em que estive ausente por causa do desenvolvimento deste trabalho, e que sempre foi o apoio nos momentos que mais precisei.

Ao Prof. Dr. Fernando Cesar Bertolani, professor, orientador, incentivador e principal responsável pela construção deste.

Ao Prof. Dr. Rafael Henrique de Freitas Noronha, professor, coorientador, por toda a ajuda durante a realização deste trabalho.

A empresa Signori Terraplanagem e toda equipe, pelo espaço e todo suporte para realização deste trabalho.

E por fim, aos professores, por todos os conselhos, pela ajuda e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado.

ABSTRACT: This study sought to present the importance of sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) and Brazil is the world's largest producer of sugar and ethanol. The objective of this work is to evaluate the performance of sugarcane varieties, CTC-04, CTC-9001, SP83-2847, RB96-6928, RB86-7515, CV-7870, CV-0618 in Latossolo Vermelho-Amarelo in the municipality of Sprouts. Seven comparative treatments were used, aiming to identify the best indicators of each variety. All varieties showed satisfactory results for cultivation, but the varieties SP83-2847 and RB96-6928 were the ones that obtained the highest stalk production per hectare, respectively, showing a better

adaptation to the soil conditions in the region, so they can be recommended, and expanded their cultivation in this type of soil.

KEYWORDS: Sugar cane; Ethanol; Cultivation; Red-yellow latosol soil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARNES, P.N.A. **The sugar cane**. London, Leonard Hill.1974, p. 257 – 265.

BERTOLANI, F.C. Sistema de classificação edafoclimática para a cultura da cana-de-açúcar. Livro - Sistema de produção mecanizada da cana-de-açúcar integrada à produção de alimentos na região centro-sul. Embrapa. 2015.

CHAVES, V.A.; et al., Desenvolvimento inicial de duas variedades de cana-de-açúcar inoculadas com bactérias diazotróficas. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v. 39, n. 6, p. 1595-1602, 2015.

CLIMATE-DATA.ORG. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/brotas-34905/>. Acesso em 13 de Junho. 2021

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Série Histórica das Safras. Brasília: 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>. Acesso em: 19 maio 2021.

DUBREUIL, V.; et al.; Os tipos de climas anuais no Brasil: uma aplicação da classificação de Köppen de 1961 a 2015. *Revista Franco Brasileira de Geografia*, nº 37, 2018

FRAGA JR., E.F.; Considerações sobre o manejo de irrigação na produtividade e qualidade de gemas de cana-de-açúcar para viveiros de mudas-pré-brotadas (MPB). Tese Doutorado em Engenharia de Sistemas Agrícolas. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2015

GALVEZ, G. Estudio de la interacción genotipo ambiente em experimentos de variedades de cana de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) em las localidades de los métodos de estabilidad. Separata de: **Cult. Tropic Rev Cuatrim**, V. 1, n-1, p. 143 – 152, 1979.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS –IAC, **Solos do Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento** 2014. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/solossp/>, Acesso em: maio/ 2021.

JANINI, D.A.; **Análise operacional e econômica do sistema de plantio mecanizado de cana-de-açúcar (Saccharum spp.)**. Dissertação de Mestrado em Maquinas Agrícolas. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba 2007

LANDELL et al., IAC - Instituto Agronômico de Campinas - **Sistema de multiplicação de cana-de-açúcar com uso de mudas pré-brotadas (MPB), oriundas de gemas individualizadas**, Campinas-SP, Documentos IAC, n-109, 2012.

MARIN, F.R.; **Árvore do Conhecimento: cana-de-açúcar. Solos do Brasil e a cana-de-açúcar**. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Brasília: Embrapa: Brasília, 2017. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-deacucar/arvore /CONTAG01_18_3112006152934.html. Acesso em: 15 maio 2021.

PINTO, R. S. Determinação da curva de riqueza de variedades de cana-de-açúcar. **Brasil Açucareiro**, 78(4): 38-51, out. 1971

SANTOS, H.; et al., **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos** – Brasília, DF, 5ª ed., p. 195-199, 2018

SANTOS, M. das G.A. DOS. **Calagem em latossolo vermelho-amarelo cultivado com variedades de cana-de-açúcar no brejo paraibano**. Monografia Curso de Agronomia, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, 2020

SILVA, J.P.N. da; silva, M.R.N. da; **Noções da Cultura da Cana-de-Açúcar**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Inhumas – GO, 2012