

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
BACHARELADO EM AGRONOMIA
HÉLIO SOARES MIRANDA NETTO

**MORFOMETRIA, PRODUÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL DE DUAS
CULTIVARES DE CANA-DE-AÇÚCAR SOB ADUBAÇÃO NPK EM CERES (GO)**

CERES – GO
2020

HÉLIO SOARES MIRANDA NETTO

**MORFOMETRIA, PRODUÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL DE DUAS
CULTIVARES DE CANA-DE-AÇÚCAR SOB ADUBAÇÃO NPK EM CERES (GO)**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia, sob orientação do Prof. Dr. Antônio Evami Cavalcante Sousa.

**CERES – GO
2020**

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

NN476m Netto, Hédio Soares Miranda
Morfometria, produção e qualidade industrial de duas cultivares de cana-de-açúcar sob adubação NPK em Ceres (GO). / Hédio Soares Miranda Netto; orientador Antonio Evami Cavalcante Souza. -- Ceres, 2020.
20 p.

Monografia (Graduação em Agronomia) -- Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2020.

1. Irrigação de Salvamento. 2. Adubação NPK. 3. Saccharum officinarum. I. Evami Cavalcante Souza, Antonio, orient. II. Título.



TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Flávio Soares M. Netto
 Matrícula: 2015103200210180
 Título do Trabalho: morfometria, produção e qualidade industrial de duas cultivares de cana-de-açúcar sob adubação NPK em cereis (GO).
Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 05/12/2020
 O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não
 O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Goias Local 30/11/2020 Data

Flávio Soares M. Netto

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

[Assinatura]

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos dezesseis dias do mês de novembro do ano de dois mil e vinte, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do acadêmico Hélio Soares Miranda Netto, do Curso de Agronomia, matrícula 2015103200210180, cujo título é "Morfometria, produção e qualidade industrial de duas cultivares de cana-de-açúcar sob adubação NPK em Ceres (GO)". A defesa iniciou-se às 9 horas e 26 minutos, finalizando-se às 11 horas e 16 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho APROVADO com média 7,4 no trabalho escrito, média 8,2 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final de 7,8 pontos, estando o(a) estudante APTO para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

(Assinado Eletronicamente)

Antonio Evami Cavalcante Sousa

(Assinado Eletronicamente)

Aurelio Ludovico de Almeida Martinez

(Assinado Eletronicamente)

Manoel Henrique Reis de Oliveira

Documento assinado eletronicamente por:

- Manoel Henrique Reis de Oliveira, Manoel Henrique Reis de Oliveira - Professor Avaliador de Banca - Campus Ceres (10651417000410), em 16/11/2020 14:13:17.
- Aurelio Ludovico de Almeida Martinez, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 16/11/2020 11:39:22.
- Antonio Evami Cavalcante Sousa, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 16/11/2020 11:26:43.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 13/11/2020. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 210285
Código de Autenticação: a4cbf3fd1d



Dedico este trabalho primeiramente a Deus por toda honra e toda gloria durante esta caminhada, aos meus pais e família que representa toda a minha força e inspiração e a todos que contribuíram para a sua realização.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento e a qualidade industrial de duas variedades de cana-de-açúcar submetidas a adubação no cerrado. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições em esquema fatorial 2x4, sendo duas cultivares de cana-de-açúcar (RB92579, SP801816) e 4 doses de adubação, sendo 0, 250, 500 e 750 kg ha⁻¹ da formulação NPK 05-25-25. As variáveis analisadas foram: número de perfilhos (NP), altura de plantas (AP), diâmetro do colmo (DC), área foliar (AF) aos 420 dias após o plantio (DAP); e °BRIX, Pol, PZA e produtividade (tonelada de colmos por hectare -TCH) na colheita aos 420 dias. A cultivar SP801816 foi superior nas variáveis altura e DC enquanto a cultivar RB92579 se destacou para perfilhamento. As variáveis de final de ciclo tiveram respostas lineares crescentes para doses. O ° Brix e o POL aumentaram 15,8 % e 14,7% % para a cultivar RB92579 na maior dose resposta em relação à testemunha. As doses de melhor resposta variaram de 500 até 750 kg ha⁻¹ da formulação NPK considerando as variáveis avaliadas (número de perfilhos, altura de plantas, diâmetro de colmos e área foliar) Quanto aos atributos de produção e qualidade industrial avaliou-se a produtividade (TCH), Pol, °brix e pureza do caldo extraído (PZA). A produtividade foi pouco afetada pelas doses de NPK e com tendência de superioridade da cultivar SP801816.

Palavras-chave: Irrigação de salvamento, adubação NPK, *Saccharum officinarum*

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the growth and industrial quality of two varieties of sugarcane submitted to fertilization in the cerrado. The experimental design used was completely randomized (DIC) with four replications in a 2x4 factorial scheme, with two sugarcane cultivars (RB92579, SP801816) and four fertilization doses, with 0, 250, 500 and 750 kg ha⁻¹ formulation NPK 05-25-25. The variables analyzed were: number of tillers (NT), plant height (PH), stem diameter (SD), leaf area (LA) ° BRIX, Pol, PZA and ton of stems per hectare (SPH). The cultivar SP801816 was superior in height, number of leaves and number of buds, while cultivar RB92579 stood out for tillering. The end-of-cycle variables had increasing linear responses to doses, except TCH. The doses with the best response varied for the variables from 500 to 750 kg ha⁻¹ of the NPK formulation. Yield was little affected by the doses of NPK and with superiority of the cultivar SP801816.

Keywords: Fertility NPK; Rescue irrigation; *Saccharum officinarum*; Nutritional balance

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Vista da área experimental.....	04
Figura 2. Altura de plantas das cultivares RB92579 e SP801816 de cana-de-açúcar sob doses de adubação NPK.....	10
Figura 3. Área foliar das cultivares RB92579 e SP801816 de cana-de-açúcar sob doses de adubação NPK.....	11
Figura 4. Tonelada de cana por hectare - TCH das cultivares RB92579 e SP801816 de cana-de-açúcar sob doses de adubação NPK	13
Figura 5. BRIX das cultivares RB92579 e SP801816 de cana-de-açúcar sob doses de adubação NPK.....	14
Figura 6. POL das cultivares RB92579 e SP801816 de cana-de-açúcar sob doses de adubação NPK.....	14

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultados da análise química de terra da área experimental.....	05
Tabela 2. Resumo da análise de variância (quadrado médio) para as variáveis de crescimento de cultivares de cana-de-açúcar irrigados sob doses de adubação NPK no cerrado.....	08
Tabela 3. Médias de número de perfilhos (qtd m ⁻¹) para as cultivares de cana-de-açúcar RB92579 e SP801816 sob cultivares e doses de NPK 5-25-25.....	09
Tabela 4 – Diâmetro de colmo (DC) para as cultivares de cana-de-açúcar RB92579 e SP801816 e doses de adubação NPK 5-25-25.....	11
Tabela 5 - Resumo da análise de variância (quadrado médio) para as variáveis de final de ciclo de cultivares de cana-de-açúcar irrigados sob doses de adubação NPK no cerrado.....	12
Tabela 6 – Pureza do caldo extraído de cultivares de cana-de-açúcar sob doses de adubação NPK 5- 25-25.....	15

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Aspectos gerais da cultura da cana-de-açúcar.....	2
2.2 Aspectos nutricionais da cultura da cana-de-açúcar.....	2
2.3 Cultivares de cana-de-açúcar RB92579 e SP801816	3
3 MATERIAL E MÉTODOS	4
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	7
5 CONCLUSÕES.....	15
6 REFERÊNCIAS.....	16

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, o Estado de São Paulo responde por 55% da área plantada no nosso país a grande parte das usinas paulistas de processamento de cana podem escolher produzir tanto açúcar quanto o etanol. Já se passaram quase 500 anos, o território paulista tem uma área plantada de 5,6 milhões de hectares, os quais foram produzidos 442,3 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, que geraram um montante de R\$27,6 bilhões de acordo com dados da Pesquisa Agrícola Municipal - IBGE 2016.

De acordo com a COBAB 2020 o estado de Goiás vem aumentando sua importância no cenário produtor nacional da cultura de cana-de-açúcar. Isso se dá por conta de alguns fatores que vão favorecer o incremento da produção, o clima tropical, mais adequado para as lavouras de cana-de-açúcar é favorecido pelo fotoperíodo adequado à cultura, ou seja, a planta vai receber as horas de iluminação necessárias para ter bom desenvolvimento vegetativo, assim alcançando boas produções.

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) é uma das principais culturas agrícolas do Brasil, na qual desempenhando papel fundamental na produção de energia renovável por meio da biomassa. A biomassa vem se tornando uma relevante matéria-prima com importância econômica e industrial, sendo um dos pilares da matriz energética mundial, já assumindo sua participação em 31% no Brasil (SILVA et al., 2017a).

Devido à sua alta produção de biomassa, a cana-de-açúcar extrai grandes quantidades de nutrientes do solo (MISHRA et al., 2014). OLIVEIRA et al. (2010), avaliando a extração e exportação de macronutrientes por 11 variedades de cana, obtiveram médias de 0,91, 0,13, 1,71, 1,18 e 0,44 kg ton⁻¹ acumulado de N, P, K, Ca e Mg, respectivamente. Portanto, o acúmulo de nutrientes pela cana-de-açúcar mostra necessidade de fertilização adequada para a cultura alcançar altos rendimentos. Além disso, a fertilização representa percentagem significativa dos custos de produção da cultura. Assim, deve seguir uma otimização com rigorosos critérios para obter maior produtividade e menor custo de produção (SILVA et al., 2017c).

Desta maneira, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento e a qualidade industrial de duas variedades de cana-de-açúcar submetidas a adubação no cerrado.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos gerais da cultura da cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) é uma das principais culturas agrícolas do Brasil, na qual desempenhando papel fundamental na produção de energia renovável por meio da biomassa. A biomassa vem se tornando uma relevante matéria-prima com importância econômica e industrial, sendo um dos pilares da matriz energética mundial, já assumindo sua participação em 31% no Brasil (SILVA et al., 2017a).

Espera-se que a área colhida de cana de açúcar em 2020 seja de 8,48 milhões de hectares (CONAB, 2020). A produção estimada para safra 2019/20 é de 642,7 milhões de toneladas, um aumento de 3,6% em relação à safra anterior. A agroindústria canavieira no Brasil movimentada aproximadamente 2% do seu Produto Interno Bruto (PIB) e gera cerca de 1 milhão de empregos formais, com total salarial em torno de US\$ 738 milhões. A produção de etanol e a cogeração de energia derivada do bagaço já representam 15,7% da energia do país (SHIKIDA, 2013).

O estado de Goiás vem ao longo dos últimos anos aumentando sua importância no cenário nacional na produção de cana-de-açúcar, com aumento da área plantada, produção e produtividade média. Isso se dá pelos fatores que favorecem esse incremento, como por exemplo o clima tropical, mais adequado para a produção da cana-de-açúcar.

Quando se trata de fertilidade do solo é importante caracterizar a aptidão agrícola ou os ambientes de produção para que ações específicas possam ser tomadas e não um único manejo da fertilidade para todas as áreas. Avaliar as características de adequação do solo para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável é primordial, levando em consideração sua produtividade potencial, para efetuar as correções e fertilizações de maneira correta, levando assim ao seu uso racional (MALAVATH; MAHESH; BALAGURUVAIAH, 2018).

2.2 Aspectos nutricionais da cultura da cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar é uma cultura que requer grandes quantidades de nutrientes durante seus diferentes estágios crescimento. Sendo uma cultura de longa duração, com ciclo de um ano no caso da cana soca e de um ano ou uma ano e meio no caso da cana planta, 125 ton ha⁻¹ de cana-de-açúcar removem 83 kg de N, 37 kg de P₂O₅ e 168 kg de K₂O (CHOHAN et al., 2013). Para solos de regiões tropicais com baixos teores de potássio (K), sugere-se a aplicação de 108 kg ha⁻¹ de K₂O para uma colheita de 80 a 100 ton ha⁻¹

(CAVALCANTE et al., 2015). O requerimento de potássio varia entre 130 a 170 kg ha⁻¹ de K, e em alguns casos pode ultrapassar essa faixa em que 180-190 kg ha⁻¹ K é recomendado para a cana-de-açúcar, dependendo de sua duração e estado de fertilidade do solo, em que nos solos topicais os requerimentos geralmente são maiores que nos solos subtropicais (GOPALASUNDARAM; BHASKARAN; RAKKIYAPPAN, 2012).

2.3 Cultivares de cana-de-açúcar RB92579 e SP801816

Em 2003, sob a responsabilidade do Programa de Melhoramento Genético da cana-de-açúcar-PMGCA, do Centro de Ciências Agrárias, a Universidade Federal de Alagoas liberou a variedade RB92579 para o setor produtivo. Ela foi obtida e selecionada dentro da logística de uma instituição pública de ensino, pesquisa e extensão (RIDESA, 2010).

A RB92579 tem como principais características: excelente produtividade agrícola, ótimo perfilhamento, bom fechamento da entrelinha, ótima brotação das socarias, garantindo longevidade dos canaviais. Possui porte semiereto, com ótima colheitabilidade, boa recuperação após períodos de seca, altamente responsiva à irrigação e muito eficiente no uso da água, alta eficiência no uso dos principais nutrientes, ótimo teor de sacarose e maturação média com período de utilização industrial (PUI) longo. É recomendada para colheita do meio para o final de safra; florescimento baixo; tolerante em relação ao ataque da broca comum, resistente a ferrugem marrom e escaldadura das folhas e moderadamente resistente ao carvão (RIDESA, 2010).

A variedade SP801816 destaca-se pela brotação de soqueira, rápido desenvolvimento vegetativo e porte ereto, sendo excelente opção para o corte mecanizado de cana crua. Apresenta boa resposta na aplicação de maturadores químicos; o perfilhamento é excelente, assim como o fechamento de entrelinhas; não floresce, o teor de fibra é alto, não apresenta tombamento e a exigência em fertilidade do solo é média. Possui sensibilidade média a herbicidas; a maturação é semiprecoce na cana-planta e um pouco mais precoce na soca, atingindo altos teores de sacarose; tem resistência intermediária à broca e boa sanidade às outras principais doenças; não tem mostrado os sintomas de amarelecimento (COOPERSUCAR, 2019).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Área de Pesquisa em Cana-de-açúcar, resultado da parceria entre o IF Goiano – Campus Ceres e a usina CRV Industrial localizada as coordenadas geográficas (latitude 15°20'46``Sul, longitude 49°36' 50``Oeste e 561 m de altitude). O clima do local é classificado como Tropical Chuvoso (Aw) no Sistema Internacional de Köppen.



Figura 1 - Vista da área experimental. **Fonte:** Google Earth.

A área está compreendida nas coordenadas geográficas (latitude 15°20'46``Sul, longitude 49°36' 50``Oeste e 561 m de altitude). O experimento de crescimento e qualidade industrial foi realizado no período de abril de 2018 a junho de 2019.

Para caracterização química do solo foram coletadas amostras de solo deformadas na camada de 0 a 0,2 e 0,2 a 0,4 m de profundidade em que seus resultados são demonstrados na tabela 1.

O preparo do solo foi do tipo convencional sendo feitas duas gradagens pesadas para destruição de soqueiras (reforma da lavoura) seguido de subsolagem. Quanto a calagem, foram aplicadas 3 ton ha⁻¹ de calcário dolomítico com PRNT 95% e 1,13 ton ha⁻¹ de gesso agrícola. O sulcamento da área foi realizado na véspera do plantio a 25 cm de profundidade. O plantio propriamente dito foi semimecanizado, e de forma vegetativa, realizado no dia oito de abril de 2018, com densidade média de 18 gemas por metro.

Tabela 1 - Resultados da análise química e física de amostras de solo da área experimental na profundidade de 0 a 0,20 e 0,20 a 0,40 m de profundidade

Profundidade (cm)	cmol _c dm ⁻³					g kg ⁻¹		
	Ca	Mg	Al	H+Al	K	Areia	Silte	Argila
0-0,20	3,5	1,5	0	2,15	0,13	573	124	303
0,20-0,40	3,05	1,3	0	1,55	0,095	573	124	303
	%							
	Ca/Mg	Ca/CTC	Mg/CTC	H+Al/CTC	K/CTC			
0-0,20	2,32	47,99	20,58	29,63	1,79			
0,20-0,40	2,34	50,88	21,68	25,85	1,58			
	mg dm ⁻³							
	P Mehlich	K	MO	C	pH CaCl ²	V%	CTC	
0-0,20	3,2	66,2	18,0	10,44	5,55	70,37	7,28	
0,20-0,40	2,9	38	15,5	8,99	5,65	74,14	5,99	

Fonte: Laboratório Solocria

Foi aplicada lâmina de irrigação de 60 mm via carretel de aspersão da marca Irriga Brasil modelo GSV/350, parcelada em duas vezes. A primeira aplicação foi de 40 mm aos 60 DAP (junho/2018), e a segunda, 20 mm aos 150 DAP (setembro/2018) com coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) de 69,27 e 62,34% para as lâminas, respectivamente.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2x4, para as variáveis morfométricas e de final de ciclo, sendo duas cultivares de cana-de-açúcar (RB92579, SP801816) e 4 doses de adubação (0, 250, 500 e 750 kg ha⁻¹) da formulação NPK 05-25-25, com quatro repetições.

O real fornecimento de nutrientes para cada uma das doses de NPK 5-25-25 foi de: 12,5 kg ha⁻¹ de N, 27,29 kg ha⁻¹ de P e 51,87 kg ha⁻¹ de K; 25 kg ha⁻¹ de N, 54,58 kg ha⁻¹ de P e 103,73 kg ha⁻¹ de K; 37,5 kg ha⁻¹ de N, 81,87 kg ha⁻¹ de P e 155,6 kg ha⁻¹ de K respectivamente para as doses de 250,500 e 750 kg ha⁻¹.

As parcelas experimentais foram compostas por 10 fileiras de cana-de-açúcar com espaçamento de 1,50 m e 100 metros de comprimento, totalizando 1500 m². A parcela útil foi composta por 4 fileiras centrais de 2 metros lineares, perfazendo 8 m lineares ou 12 m².

Os parâmetros morfométricos foram avaliados aos 420 DAP sendo eles: número de perfilhos, altura de plantas, diâmetro de colmos e área foliar. Quanto aos atributos de

produção e qualidade industrial avaliou-se a produtividade (TCH), Pol, °brix e pureza do caldo extraído (PZA) também aos 420 DAP.

A população de perfilhos, foi avaliada por meio da contagem do número de plantas contidas em 2 m lineares de cada parcela de acordo com AQUINO & MEDINA (2014). As avaliações morfométricas foram realizadas em cinco plantas marcadas nas quatro linhas centrais de cada parcela (área útil).

A avaliação do diâmetro do colmo foi determinada com o auxílio de paquímetro na altura mediana do colmo (entre o 1° e 2° terços do colmo) conforme OLIVEIRA et al. (2014). Para altura de plantas as medidas foram feitas medindo a distância da superfície do solo até a última região auricular visível da folha +1 de acordo com COSTA et al. (2011). A área foliar por planta (AF) foi estimada medindo o comprimento e a largura na porção mediana da folha +3, e contando-se o número de folhas verdes, seguido do cálculo pela fórmula:

$$AF = C.L.0,75. (N+2)$$

Onde:

AF: Área foliar (cm)

C= comprimento da folha (cm);

L= largura da folha (cm);

0,75= fator de correção para área foliar da cultura; e

N= número de folhas verdes.

O °Brix foi determinado com o auxílio de refratômetro digital. O Pol foi obtido segundo o Manual de Instruções do Conselho dos Produtores de Cana-de-açúcar, Açúcar e Álcool, do Estado de São Paulo (Consecana-SP, 2006). Foi determinado também a pureza do caldo extraído (PZA) por meio da fórmula $PZA=(pol/brix) \times 100$.

A produtividade foi determinada multiplicando-se o peso da fitomassa de colmos em quatro metros lineares, pelo comprimento total das linhas de plantio em um hectare (Costa et al., 2011).

Os resultados foram submetidos à análise estatística de variância (ANOVA) e aplicado o teste de Tukey para cultivares e análise de regressão para doses de NPK para os tratamentos significativos, utilizando-se o programa estatístico Sisvar.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 encontram-se os resultados da ANOVA para as variáveis morfológicas. Para as variáveis altura de plantas e área foliar verificou-se que a interação cultivar x adubação foi significativa ($p < 0,05$). A variável diâmetro de colmo foi influenciada pelos fatores (isolados) cultivar e adubação, ao passo que a variável número de perfilhos não foi influenciada de forma significativa pelos tratamentos.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância (quadrado médio) para as variáveis de crescimento de cultivares de cana-de-açúcar irrigados sob doses de adubação NPK no cerrado

FV	GL	Nº de perfilhos	Altura de planta	Diâmetro de colmo	Área foliar
CV	1	5,28 ^{ns}	2914,66**	23,62*	43001822,33**
AD	3	13,73 ^{ns}	781,23 ^{ns}	16,43**	12919398,49 ^{ns}
CV*AD	3	26,89 ^{ns}	2650,28**	8,35 ^{ns}	17141495,41*
Erro	24	13,91	364,41	3,56	4358138,34
CV%	-	29,11	5,32	6,55	11,46

Fonte de variação (FV), grau de liberdade (GL), cultivar (CV), adubação (AD), interação cultivar x adubação (CV x AD). Coeficiente de variação (CV%), **Significativo a 1%, *significativo a 5% e ^{ns} não significativo pelo teste de Tukey e análise de regressão.

A variável número de perfilhos não foi estatisticamente influenciada por cultivares e doses de NPK. Embora não significativo o aumento no perfilhamento entre a dose testemunha e a maior dose foi de 25,8 e 25,6 % para as cultivares RB92579 SP80186, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3 – Médias de número de perfilhos (qtd m⁻¹) para as cultivares de cana-de-açúcar RB92579 e SP801816 sob cultivares e doses de NPK 5-25-25

Dose	RB92579	SP801816
0	12,62	9,95
250	11,00	15,5
500	13,38	12,2
750	15,88	12,5
Média	13,42a	12,54a

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p>0,05$).

O perfilhamento rápido e uniforme contribui para a formação de um bom estande, o que possibilita o rápido fechamento de entrelinha e o controle mais efetivo das plantas daninhas, além da cobertura homogênea do solo, que promove eficiente aproveitamento da energia luminosa pela planta (Silva et al., 2007).

Em relação à altura de plantas, a cultivar RB92579 se ajustou ao modelo linear e a SP 801816 ao quadrático em função das doses de NPK testadas (Figura 2). Essa última cultivar apresentou a máxima eficiência técnica na dose de NPK de 361,2 kg ha⁻¹ correspondendo a altura de 392,48 cm. A cultivar RB92579, com ajuste linear, atingiu 361,8 cm de altura na maior dose de adubação estudada (750 kg ha⁻¹), resultado bem próximo da cultivar SP801816 em altura, mas mostrando menor eficiência na adubação.

Plantas de maior altura tendem em produzir mais, entretanto, são mais suscetíveis ao acamamento, sendo característica desvantajosa para a colheita mecanizada. Vale salientar também, que a variável altura das plantas consiste em um critério para estabelecer a suscetibilidade de cana-de-açúcar ao déficit hídrico (Silva et al., 2008),

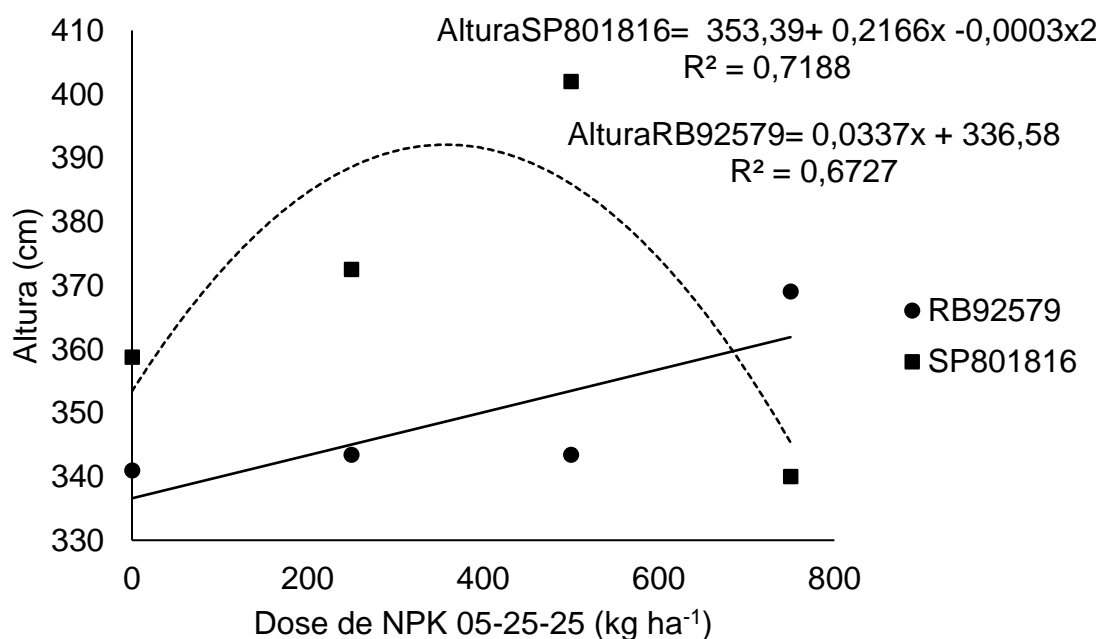


Figura 2 - Altura de plantas das cultivares RB92579 e SP801816 de cana-de-açúcar sob doses de adubação NPK

Analisando o diâmetro de colmo (DC) para o fator cultivar (de forma isolada), a SP801816 foi estatisticamente superior à RB92579, com 6,1% a mais (Tabela 4). Verifica-se também na Tabela 1, que o fator doses de adubação (isoladamente), embora tenha apresentado significância, não se ajustou de forma significativa a modelos até 2 ordem. Como o desvio da regressão foi significativo, isso indica que pode ter algum modelo que se ajusta aos dados, porém, podendo não ter explicação biológica. Os valores médios de diâmetro são apresentados na tabela 4, onde na média das doses, a cultivar SP 801819 tendeu (7%) em ser mais grossa que a RB92579.

O diâmetro do colmo consiste em um dos atributos mais sensíveis ao déficit hídrico. Nas doses de adubação maiores que a ideal pode haver disputa pela água livre no solo, ocasionando maior gradiente osmótico e limitando a água disponível para a ótima absorção das plantas. LIRA et al. (2018), avaliaram o crescimento e produtividade de cana-de-açúcar irrigada com água salobra e frações de lixiviação encontraram valores menores para diâmetro do colmo nas maiores concentrações salinas da água.

Tabela 4 – Diâmetro de colmo (DC) para as cultivares de cana-de-açúcar RB92579 e SP801816 e doses de adubação NPK 5-25-25

Dose	Cultivar	
	RB92579	SP801816
0	28,60	30,49
250	26,90	28,14
500	28,29	32,63
750	27,99	27,40

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Em relação à variável área foliar, mesmo a interação entre o fator cultivar e adubação tendo apresentado significância (Tabela 2), os dados não tiveram ajuste aos modelos linear e quadrático, os quais apresentaram-se não significativos e com baixos valores de coeficientes de determinação. Para a cultivar SP801816 o desvio do modelo foi significativo o que indica ter outros que podem se ajustar aos dados. A cultivar RB92579 tendeu em apresentar maiores valores (média das doses) de área foliar (Figura 3).

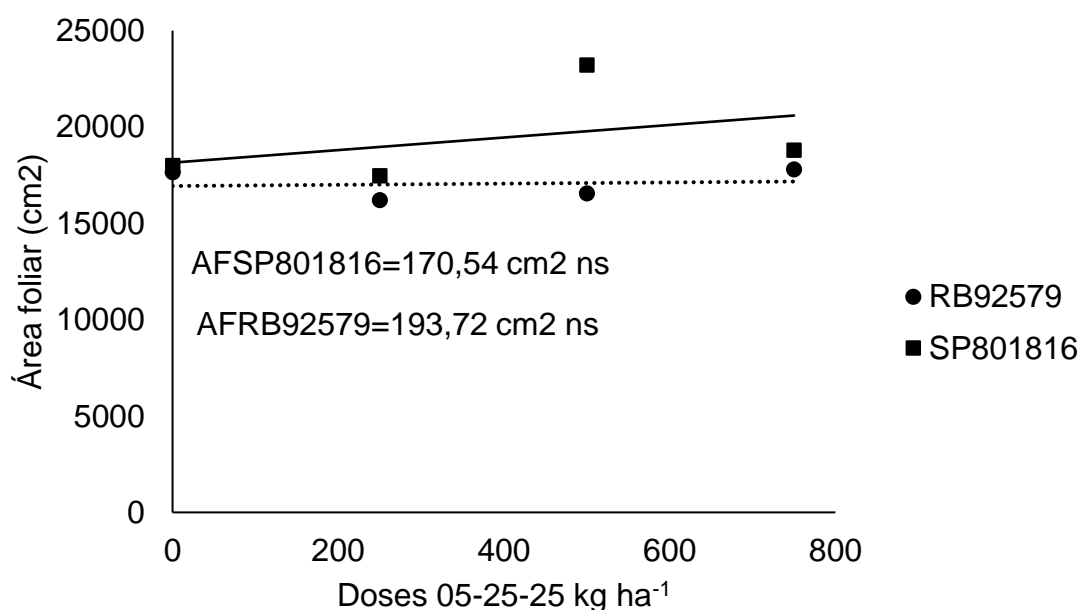


Figura 3 - Área foliar das cultivares RB92579 e SP801816 de cana-de-açúcar sob doses de adubação NPK

Na Tabela 5, encontram-se os resultados da ANOVA para os atributos de final de ciclo. Verifica-se que para TCH e PZA a interação dos fatores cultivar x adubação, bem como,

para os fatores isolados não foram significativos. BRIX e POL foram influenciados por cultivar e adubação (interação).

Tabela 5 - Resumo da análise de variância (quadrado médio) para as variáveis de final de ciclo de cultivares de cana-de-açúcar irrigados sob doses de adubação NPK no cerrado

FV	GL	TCH	BRIX	POL	PZA
CV	1	905,14 ^{ns}	1,53 ^{ns}	0,75 ^{ns}	0,47 ^{ns}
AD	3	1328,58 ^{ns}	6,73 ^{**}	4,11 ^{**}	0,33 ^{ns}
CV*AD	3	107,62 ^{ns}	6,18 [*]	3,53 [*]	0,76 ^{ns}
Erro	24	1182,05	1,39	0,85	1,18
CV%	-	29,94	6,00	5,68	1.32

TCH- Toneladas de colmos por hectare, CV - Cultivar, AD - adubação), FV - fonte de variação, GL - grau de liberdade, CV - coeficiente de variação, CV x AD – interação cultivar x adubação. **Significativo a 1%, *significativo a 5% e ^{ns} não significativo.

A variável TCH não apresentou diferença para nenhum dos parâmetros analisados. Todavia, as empresas do setor sucroalcooleiro trabalham com grandes áreas de produção e uma pequena margem de ganho na produtividade das lavouras gera grande impacto em seus resultados. A cultivar RB92579 apresentou TCH de 120,16 t ha⁻¹, sendo 8,85% superior à cultivar SP801816 (Figura 4). A ausência de resultados significativos para doses pode estar relacionada à boa fertilidade do solo associado ao histórico de correção e adubação da área com essa mesma cultura. CARVALHO et al. (2011) encontraram resultados de TCH maiores do que o presente trabalho, onde o valor de TCH foi de 146,20 ton ha⁻¹, correspondente a duas vezes superior ao da média nacional.

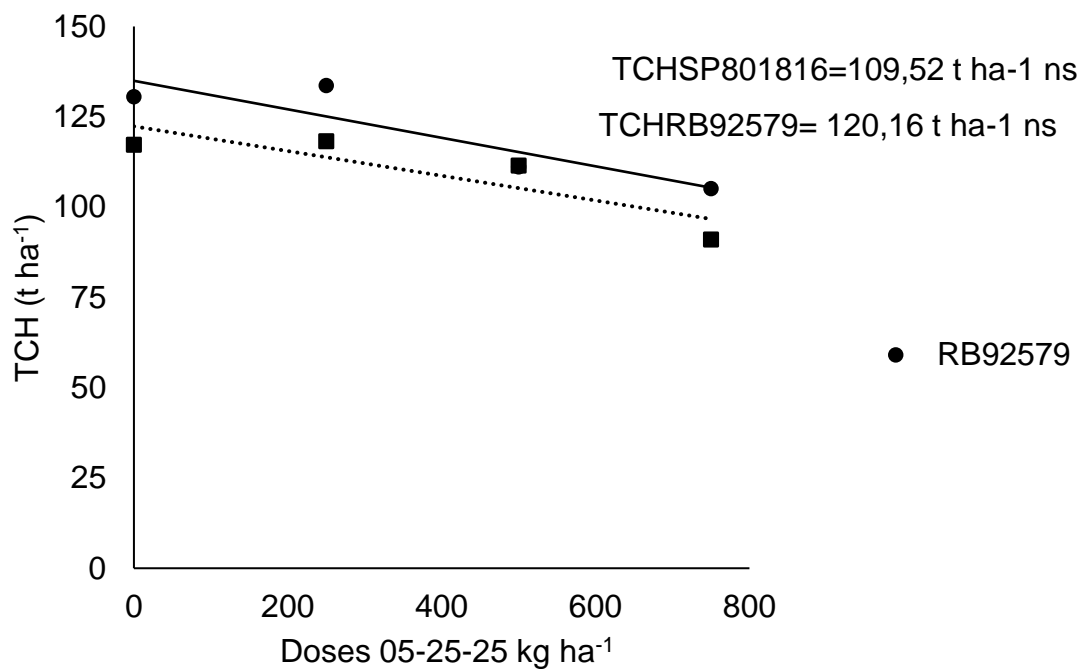


Figura 4 - TCH das cultivares RB92579 e SP801816 de cana-de-açúcar sob doses de adubação NPK

Em relação a variável °BRIX a cultivar SP801816 não apresentou significância para os modelos testados (linear e quadrático). Contudo, o desvio foi significativo, indicando que existem outros modelos que podem se ajustar aos dados. A cultivar RB92579 apresentou significância para o modelo linear crescente (Figura 5). A cultivar SP801816 apresentou média de grau °BRIX de 19,46%. O teor de °Brix da cultivar RB92579 aumentou 15,8 % entre a testemunha (0 kg ha⁻¹) e a dose de máxima resposta (750 kg ha⁻¹). RAPASSI et al. (2009) e GIÓIA (2011), obtiveram resultados semelhantes, na qual os valores médios de °BRIX foram de 21,88 e 19,58%, respectivamente.

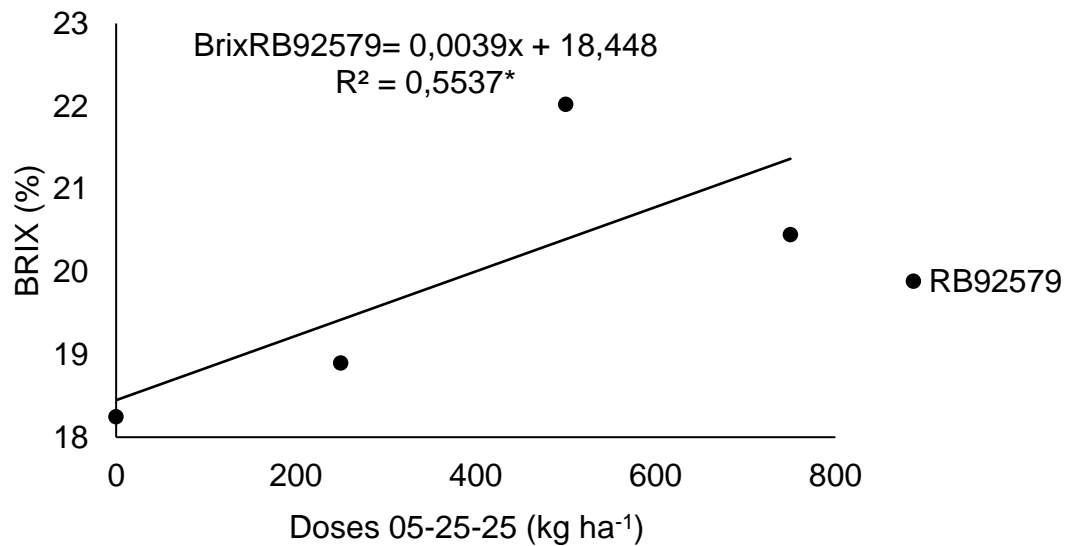


Figura 5 - BRIX das cultivares RB92579 e SP801816 de cana-de-açúcar sob doses de adubação NPK

Quanto à variável POL, apenas a cultivar RB92579 se ajustou a modelos de regressão, no caso, o linear com coeficiente de determinação também relativamente baixo (Figura 6). Para essa cultivar, a dose de NPK de máxima de resposta (750 kg ha⁻¹) promoveu aumento de 14,7% no Pol em relação à testemunha.

PELLIN et al. (2015) que trabalharam com variabilidade de atributos físicos de um Latossolo vermelho sob cultivo de cana-de-açúcar, encontraram valor médio de POL de 12,97%, sendo inferior ao do presente trabalho.

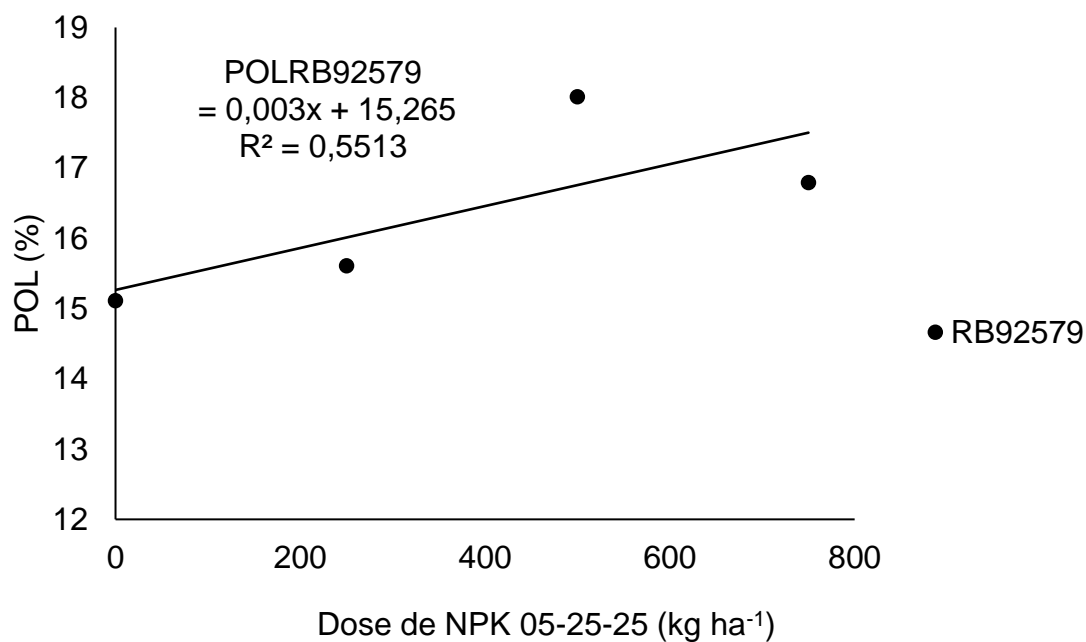


Figura 6 - POL das cultivares RB92579 e SP801816 de cana-de-açúcar sob doses de adubação NPK

A variável PZA não foi influenciada pelos tratamentos estudados. Os valores médios de PZA foram de 82,35 e 82,59 %, para as cultivares RB92579 e SP801816, respectivamente (Tabela 6). SILVA (2002) avaliando a resposta da cana-de-açúcar sob diferentes níveis de adubação nos tabuleiros costeiros da Paraíba, cultivar SP 716949, encontrou 88,50% sendo ligeiramente superior ao encontrado nesse trabalho.

Tabela 6 – Pureza do caldo extraído de cultivares de cana-de-açúcar sob doses de adubação NPK 5-25-25

Dose	RB92579	SP801816
0	82,79	82,58
250	82,60	82,24
500	81,82	82,61
750	82,18	82,94
média	82,35	82,59

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

5 CONCLUSÕES

A cultivar SP801816 foi superior na variável altura, enquanto a cultivar RB92579 se destacou para perfilhamento. As cultivar RB92579 apresentou repostas lineares crescente para doses para os atributos °Brix e Pol.

As melhores doses de adubação NPK variaram de 500 a 750 kg ha⁻¹ com base nas variáveis avaliadas para as cultivares RB92579 e SP801816 respectivamente, nas condições do estudo.

6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, H. J. et al. Decreased potassium fertilization in sugarcane ratoons grown under straw in different soils. *Australian Journal of Crop Science*, v. 9, n. 7, p. 596–604, 2015.

AQUINO, Gisele Silva de; MEDINA, Cristiane de Conti. Produtividade e índices biométricos e fisiológicos de cana-de-açúcar cultivada sob diferentes quantidades de palhada. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, [S.L.], v. 49, n. 3, p. 173-180, mar. 2014.

CARVALHO, Laércio Alves de; SILVA JUNIOR, Carlos Antonio da; NUNES, Walder Antonio Gomes de Albuquerque; MEURER, Ismael; SOUZA JÚNIOR, Walter Seraphin de. Produtividade e viabilidade econômica da cana-de-açúcar em diferentes sistemas de preparo do solo no centro-oeste do Brasil. *Revista de Ciências Agrárias*, Lisboa, v. 34, n. 1, p. 200-211, jun. 2011.

CAVALCANTE, V. S. et al. Potassium Nutrition in Sugar Cane Ratoons Cultured in Red Latosol with a Conservationist System. *Journal of Plant Nutrition*, v. 10, n. 46, p. 1–22, 2015.

CHOHAN, M. et al. Effect of Inorganic NPK Different levels on Yield and Quality of Sugarcane Plant and Ratoon Crop. *International Journal of Agronomy and Plant Production*, v. 4, n. 2013, p. 3668–3674, 2013.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana/boletim-da-safra-de-cana-de-acucar>>. Acesso em: 12 mar. 2020.

COOPERSUCAR. Características Agronômicas das Variedades SP. Disponível em: <<http://socicana.com.br/2.0/wp-content/uploads/Variedades-SP.pdf>>. Acesso em: 7 ago. 2019.

Costa, Cicero Teixeira Silva; Ferreira, Vilma Marques; Endres, Laurício; Ferreira, Débora Teresa da Rocha Gomes; Gonçalves, Eduardo Rebelo. Crescimento e produtividade de quatro variedades de cana-de-açúcar no quarto ciclo de cultivo. Revista Caatinga, Mossoró, v. 24, n. 3, p. 56-63, jul. 2011.

Farias CHA (2001) Desenvolvimento morfofisiológico da cana-de-açúcar em regime irrigado e sequeiro na Zona da Mata Paraibana. Dissertação de Mestrado (Programa de PósGraduação em Engenharia Agrícola, Centro de Ciências e Tecnologia), Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande. 74 p.

Gioia MT (2011) Produtividade e componentes produtivos da cana-de-açúcar correlacionados com atributos físico-químicos de um Argissolo Vermelho distrófico. 91 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Ilha Solteira, SP - Universidade Estadual Paulista – UNESP.

GOPALASUNDARAM, P.; BHASKARAN, A.; RAKKIYAPPAN, P. Integrated Nutrient Management in Sugarcane. Sugar Tech, v. 14, n. 1, p. 3–20, 2012.

LIRA, R. M. et al. Growth and yield of sugarcane irrigated with brackish water and leaching fractions. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 22, n. 3, p. 170–175, 2018.

MALAVATH, R. N.; MAHESH, C.; BALAGURUVAIAH, D. Land use options and site suitability for sugarcane growing red soils , red laterite soils and black soils of Medak district of Telangana. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, v. 7, n. 2, p. 409–416, 2018.

MCCRAY, J. M.; JI, S.; POWELL, G. Sugarcane yield response to potassium fertilization as related to extractable soil potassium on florida histosols. *Agronomy Journal*, v. 109, n. 5, p. 2243–2252, 2017.

MCCRAY, J. M.; POWELL, G. Sugarcane yield response to potassium on a florida histosol. *Journal of American Society of Sugar Cane Technologists*, v. 36, n. 1963, p. 9–18, 2016.

MEDINA, N. H. et al. Dynamic distribution of potassium in sugarcane. *Journal of Environmental Radioactivity*, v. 126, p. 172–175, 2013.

MISHRA, A. K. et al. Iron, Manganese and Sulphur Uptake and Nutrients Availability in Sugarcane Based System in Subtropical India. *Sugar Tech*, v. 16, n. 3, p. 300–310, 2014.

OLIVEIRA, E. C. A. et al. Extração e exportação de nutrientes por variedades de cana-de-açúcar cultivadas sob irrigação plena. *Revista Brasileira de Ciencia do Solo*, v. 34, n. 4, p. 1343–1352, 2010.

OLIVEIRA, F. M. et al. Características agrotecnológicas de cana-de-açúcar em diferentes épocas de supressão de irrigação e níveis de adubação. *Semina:Ciencias Agrarias*, v. 35, n. 3, p. 1587–1606, 2014.

PELLIN, Douglas Martins Pereira; MONTANARI, Rafael; LIMA, Elizeu de Souza; LOVERA, Lenon Henrique; CORRÊA, Adriany Rodrigues. Variabilidade de atributos físicos de um latossolo vermelho sob cultivo de cana-de-açúcar. *Revista Caatinga, Mossoró*, v. 28, n. 1, p. 28-38, 2015.

Rapassi, R.M.A. Avaliação técnica e econômica de sistemas de produção da cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) na região oeste do estado de São Paulo. *Informações Econômicas*, v. 39, n. 10, p. 11-21, 2009.

RIDESA. Catálogo nacional de variedades “RB” de cana-de-açúcar. Disponível em:

<<http://socicana.com.br/2.0/wp-content/uploads/2012-10-31-11-22-CatalogodeVariedadesRB.pdf>>. Acesso em: 7 ago. 2020.

SHIKIDA, P. F. A. Evolução e fases da agroindústria canavieira no Brasil. *Revista Política Agrícola*, v. 23, n. 4, p. 43–57, 2013.

Silva, A. B. da. Resposta da Cana-de-açúcar irrigada sob diferentes níveis de adubação. Campina Grande: UFCG, 2002. 61p. Dissertação de Mestrado.

SILVA, G. A.; CARMO, J. S.; SANTOS, M. S. M.; BATISTOTE, M.. BIOMASSA: conhecer para transformar. *Revista Conexão Uepg*, [S.L.], v. 13, n. 3, p. 462-473, 1 set. 2017a. Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).

SILVA, Marcelo de Almeida; GAVA, Glauber José de Castro; CAPUTO, Marina Maitto; PINCELLI, Renata Passos; JERÔNIMO, Elisangela Marques; CRUZ, Juliana Cristina Sodário. Uso de reguladores de crescimento como potencializadores do perfilhamento e da produtividade em cana-soca. *Bragantia*, [S.L.], v. 66, n. 4, p. 545-552, 2007.

SILVA, Marcelo de Almeida; SOARES, Rogério Augusto Bremm; LANDELL, Marcos Guimarães de Andrade; CAMPANA, Mário Pércio. Agronomic performance of sugarcane families in response to water stress. *Bragantia*, [S.L.], v. 67, n. 3, p. 655-661, 2008.

SILVA, V. S. G. et al. Leaf area of sugarcane varieties and their correlation with biomass productivity in three cycles. African Journal of Agricultural Research, v. 12, n. 7, p. 459–466, 2017b.

SILVA, V.S.G.D; Oliveira, M.W; Oliveira, D.C.D; TEREZINHA, B.A.O. Nutritional diagnosis of sugarcane varieties in a Yellow Oxisol during three agricultural seasons. African Journal Of Agricultural Research, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 50-57, 5 jan. 2017. Academic Journals.