



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
BACHARELADO EM AGRONOMIA**

WILLIAMS ALVES XAVIER

**DESEMPENHO DE VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR SOB EFEITO
RESIDUAL DA CALAGEM**

AREIA

2021

WILLIAMS ALVES XAVIER

**DESEMPENHO DE VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR SOB EFEITO
RESIDUAL DA CALAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Agronomia, do
Centro de Ciências Agrárias, da Universidade
Federal da Paraíba, em cumprimento às
exigências para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Fabio Mielezrski

AREIA

2021

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

X3d Xavier, Williams Alves.
 Desempenho de variedades de cana-de-açúcar sob efeito
 residual da calagem / Williams Alves Xavier. -
Areia:UFPB/CCA, 2021.
 37 f. : il.

 Orientação: Fabio Mielezrski.
 TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

 1. Agronomia. 2. Saccharum spp. 3. Calcário. 4.
 Genótipos. 5. Produtividade. I. Mielezrski, Fabio. II.
 Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 631/635(02)

WILLIAMS ALVES XAVIER

**DESEMPENHO DE VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR SOB EFEITO
RESIDUAL DA CALAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Agronomia, do Centro de
Ciências Agrárias, da Universidade Federal da
Paraíba, em cumprimento às exigências para
obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em: 14/07/2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Fabio Mielezrski (Orientador)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Me. Maria Idaline Pessoa Cavalcanti
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Me. José Eldo Costa
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Ao meu Deus, que nunca me deixou.

Aos meus pais, Sílvia e Risonilson por todo apoio, comprometimento, educação e amor.

Ao meu avô Pedro (in memoriam) pelo exemplo de ser humano e pelo amor.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer a Deus, por todas as coisas que fez por mim. Seu cuidado, proteção e amor sempre estiveram presentes na minha vida. Gratidão ao Senhor por nunca ter me deixado, sempre me fortalecendo nos momentos que mais precisava durante essa caminhada, e me dando ânimo para prosseguir. Obrigado meu Deus!

Agradeço imensamente de coração aberto aos meus pais, Sílvia e Risonilson, que me apoiaram durante esse percurso e sempre me auxiliaram no necessário, sou muito grato pelas orações, sou grato pela educação que vocês me deram, sou grato pela força oferecida nos momentos difíceis e também sou muito grato por todas as viagens feitas pra me levar à Areia, e principalmente sou grato pelo amor oferecido a mim. Agradeço muito a Deus por ter vocês em minha vida. Obrigado por sempre terem Fé em Deus que todas as coisas dariam certo. Muito obrigado por tudo Painho e Mainha, amo vocês!

Gostaria de deixar meus agradecimentos também a toda Família Alves Xavier, gratidão aos meus tios, tias, primos e primas por toda força que sempre me deram, incentivo, confiança, carinho e alegria de sempre. Peço que Deus continue abençoando a cada um de vocês com muitas felicidades e grandiosas bênçãos dos céus. Faço aqui um agradecimento especial aos meus avós, Pedro da Água (*in memoriam*), Maria Nazaré e Terezinha, por todo cuidado e amor que sempre tiveram comigo. Amo vocês Família, muito obrigado por tudo!

Quero agradecer a todos os irmãos da Igreja Assembleia de Deus em Camutanga, por todas as orações, incentivo e carinho. Deus abençoe a todos vocês! Agradeço também a minhas amigas da ETE pela torcida de sempre, obrigado Márcia, Mirelly e Hysla. Muita gratidão!

Venho também a agradecer com muito carinho aos amigos que fiz na universidade, por toda cumplicidade, irmandade, e felicidade que me proporcionaram ao longo desses anos. Elisandra, Eloyza, Inara, Maria, Jardel e Vitória, vocês são muito especiais para mim e foram minha família em Areia. Também sou muito grato por compartilhar momentos de alegria com todos os meus colegas da turma 2016.1 (Edson, Lilian, Juscelino, Alex, Kaio, Leon, Fioretti, Hélder, Hinkley, Walber, Dimas e Welisson), que sempre foram muito animados, receptivos, engraçados e prestativos. Eu sou muito grato a Deus por ter tido a oportunidade de conviver com a melhor turma do CCA! Gratidão gente, amo vocês e torço muito por cada um!

Quero externar minha gratidão àqueles que me acolheram de forma grandiosa em meu início de curso, Belchior, Diego e a Fábio e sua família. Assim como quero agradecer

imensamente aos meus companheiros de alojamento nesta trajetória, Márcio, Fabiano e Alysson, pela amizade, por toda força, paciência, irmandade e alegrias compartilhadas. A todos vocês minha gratidão!

Agradeço ao meu Deus pela vida de todos os membros da Aliança Bíblica Universitária (ABU) durante minha graduação. Saibam que compartilhar a palavra de Deus com vocês foi uma das melhores coisas que me aconteceu, vocês foram meu ponto de paz em meio aos desafios encontrados na vida universitária. Em especial agradeço a Bruno, Givanildo, Samuel, Vinicius, Robson, Petrus, Renan, Nathan, Felipe, Rayene, Gisliane e Rebecca. Peço a Deus que continue abençoando grandemente a todos vocês!

Externo aqui minha imensa gratidão ao Grupo de Estudo Sucroenergético (GESUCRO), por todo o acolhimento realizado na minha inserção ao grupo, por toda ajuda a mim concedida, por todas às avaliações de experimentos realizadas e por todos os momentos de descontração e alegria juntos, só tenho a agradecer a Deus pela linda caminhada realizada ao lado de vocês, com muita responsabilidade e sobretudo felicidade. Em especial agradeço às amizades ali construídas, Edson, Mayra, Neto, João, Daniel, Júnior e Tamiris, muito obrigado pelo apoio sempre prestado pessoal, vocês foram fundamentais na minha trajetória!

Minha gratidão ao Irmão Samuel Bezerra e ao Dr. Marcos Mendonça por todo suporte na realização de meu estágio extracurricular, assim como a todos os funcionários que fazem parte da Usina Central Olho D'Água. Deus abençoe a todos vocês!

Quero agradecer de forma especial aos meus queridos professores orientadores Fabio Mielezrski e Márcia Miranda que me acolheram durante minhas atividades desenvolvidas na graduação. Muito obrigado por todos os ensinamentos repassados, pelos momentos compartilhados, pela paciência comigo e pela parceria firmada. Gratidão!

Minha gratidão a banca examinadora deste trabalho composta por José Eldo Costa e Maria Idaline C. Pessoa. Assim como agradecer a João Paulo pelo suporte. Admiro vocês demais como profissionais e seres humanos que estão sempre dispostos a ajudar. Deus os abençoe!

Por fim, gostaria de agradecer à Universidade Federal da Paraíba pelas bolsas e auxílios estudantis concedidos que me ajudaram de grande forma na conclusão deste curso de graduação.

A todos que contribuíram diretamente ou indiretamente para realização deste sonho,

MEU MUITO OBRIGADO!!!

RESUMO

A utilização de variedades de cana-de-açúcar com adaptação ambiental, aliada a correção do solo são fatores essenciais para um desenvolvimento satisfatório dos canaviais. O presente trabalho objetivou avaliar o comportamento de diferentes variedades de cana-de-açúcar sob efeito de calcário residual no solo e sua adaptação no Brejo Paraibano, visando selecionar as que melhor expressam seu potencial produtivo nas condições estabelecidas. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Chã de Jardim, em Areia-PB. Foram utilizadas dez variedades de cana-de-açúcar e dois tipos de manejo do solo, em que foi adotado um delineamento de blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial 10×2, totalizando vinte tratamentos e quatro repetições. Os parâmetros avaliados foram: número de colmos por metro linear (NC), altura de plantas (AP), estatura média de colmo (EMC), diâmetro médio de colmo (DC), número de entrenós (NE), °Brix, e toneladas de colmo por hectare (TCH). Os dados foram submetidos a Análise de Variância (ANOVA) pelo teste F e posterior teste de médias pelos critérios de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico R[®]. O calcário residual no solo não demonstrou efeito significativo para nenhuma das variáveis deste estudo. Verificou-se efeito isolado das variedades para as variáveis: AP, DC, NE, EMC, °Brix e TCH. As variedades estudadas obtiveram um desempenho satisfatório nos parâmetros da safra brasileira 2019/2020, em que a RB002754 se destacou, sendo superior aos padrões de produtividade nacional, enquanto que, com exceção da RB951541, todas as outras variedades se encaixaram acima do padrão estadual da Paraíba.

Palavras-chave: *saccharum* spp.; calcário; genótipos; produtividade.

ABSTRACT

The use of sugarcane varieties with environmental adaptation, ally soil correction are essential factors for a satisfactory development of cane fields. The present work aimed to evaluate the behavior of different sugarcane varieties under residual limestone effect in the soil and its adaptation in Brejo Paraibano, aiming to select the ones that best express their productive potential under the established conditions. The experiment was conducted at Chã de Jardim Experimental Farm, in Areia-PB. Ten sugarcane varieties and two types of soil management were used, in which a randomized block design (RBD) was adopted in a factorial scheme 10×2, totaling twenty treatments and four repetitions. The parameters evaluated were: number of stalks per linear meter (NS), height of plants (HP), average height of stalk (AHS), average diameter of stalk (DS), number of internodes (NI), °Brix, and tons of stalk per hectare (TSH). Data were submitted to Analysis of Variance (ANOVA) by F test and subsequent test of means by Scott-Knott criteria, at 5% probability, with aid of R® statistical program. The residual limestone in the soil showed no significant effect for any variables in this study. There was an isolated effect of the varieties for the variables: HP, DS, NI, AHS, °Brix and TSH. The varieties studied had a satisfactory performance in the parameters of the 2019/2020 brazilian harvest, in which the RB002754 stood out, being superior to the national productivity standards, while, with the exception of the RB951541, all other varieties fit above the state standard of Paraíba.

Keywords: *saccharum* spp.; limestone; genotypes; productivity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Produção de cana-de-açúcar no Nordeste do Brasil	13
Figura 2. Perfilhamento da cana-de-açúcar	14
Figura 3. Morfologia da planta de cana-de-açúcar	15
Figura 4. Fases do desenvolvimento da cana-de-açúcar	16
Figura 5. Variedades mais plantadas nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte.....	19
Figura 6. Mapa de localização do município de Areia-PB	21
Figura 7. Croqui do experimento.....	22
Figura 8. Altura de plantas de dez variedades de cana-de-açúcar, em função do efeito residual da calagem no solo, Areia-PB, 2020.....	27
Figura 9. °Brix de dez variedades de cana-de-açúcar, em função do efeito da calagem residual no solo, Areia-PB, 2020	30
Figura 10. TCH de dez variedades de cana-de-açúcar, em função do efeito residual da calagem no solo, Areia-PB, 2020	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Variedades de cana-de-açúcar utilizadas	22
Tabela 2. Atributos químicos do solo	23
Tabela 3. Resumo da análise de variância para as variáveis: altura de planta (AP), diâmetro médio de colmo (DC), número de entrenós (NE), número de colmos por metro linear (NC), estatura média de colmo (EMC), °Brix e toneladas de cana por hectare (TCH) de variedades de cana-de-açúcar submetidas a presença e ausência de calcário. Areia-Paraíba, 2020.....	26
Tabela 4. Valores médios de diâmetro médio de colmo (DC), número de entrenós (NE), número de colmos por metro linear (NC), estatura média de colmo (EMC), em função do efeito residual da calagem no solo, Areia-PB, 2020.....	28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 Importância econômica da cana-de-açúcar	13
2.2 Aspectos botânicos e fisiológicos da cana-de-açúcar	14
2.3 Ecofisiologia da cana-de-açúcar	17
2.4 Variedades de cana-de-açúcar	18
2.5 Calagem em soqueira de cana-de-açúcar.....	20
3. MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1 Local do experimento	21
3.2 Condução experimental.....	21
3.3 Parâmetros avaliados	23
3.4 Análise estatística.....	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5. CONCLUSÕES	32
REFERÊNCIAS	33

1. INTRODUÇÃO

A expansão de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) no Brasil tem sido cada vez mais alavancada tendo em vista a produção crescente de derivados como o açúcar e o etanol (OLIVEIRA et al., 2020). O país destaca-se no momento como maior produtor mundial de cana-de-açúcar, obtendo na safra 2019/2020 uma área cultivada de aproximadamente 8442 mil hectares e produtividade média equivalente a 76,13 t ha⁻¹ (CONAB, 2020).

Com isso, a cana-de-açúcar assume importância econômica no país, em função da mobilização do setor industrial, seja na produção de biocombustível renovável ou mediante a exportação de açúcar (SILVA et al., 2017). No estado da Paraíba também é considerada uma cultura de destaque, sendo cultivada principalmente nas regiões brejeira e litorânea, com produção estadual na safra 2019/2020 de 6736,2 mil toneladas (CONAB, 2020). De acordo com Sousa e Pereira (2016), a cana-de-açúcar possui uma participação equivalente a aproximadamente 38,9% das atividades agrícolas do Brejo Paraibano, assim, é considerada a cultura de maior domínio na microrregião.

Segundo Silva (2019) a produção de cana-de-açúcar pode ser diretamente influenciada por fatores como escolha das variedades, tipo de solo, método de plantio, manejo cultural, condições climáticas, dentre outros. Com isso, para manter a qualidade da matéria-prima é necessário que haja o planejamento e monitoramento correto de todas as atividades envolvidas no ciclo da cultura, desde o plantio até a colheita (ARCOVERDE et al., 2019).

Neste cenário, a utilização de variedades com adaptação ambiental é essencial para um bom desenvolvimento vegetativo da cana, assim como o alcance de índices satisfatórios de produtividade. As diferentes variedades encontradas no mercado apresentam adequações específicas para cada região, como também possuem finalidades distintas, sabendo-se que cada uma destas apresentam características genéticas diferentes (OLIVEIRA et al., 2019).

Em estudos com cana-de-açúcar, Araújo (2006) afirma que a escolha da cultivar para plantio é um dos pontos que merece maior atenção, tanto pela sua importância econômica, índices de massa verde e teores de açúcar, quanto também por seu processo dinâmico, sabendo-se que constantemente estão surgindo novas variedades com maior grau tecnológico.

Assim como a escolha da variedade, o preparo do solo também é uma das principais etapas no cultivo da cana-de-açúcar, e, diante disso, a calagem é uma alternativa válida para correção da acidez na camada superficial do perfil de solo e melhorar a disponibilidade de

nutrientes como fósforo e magnésio. O calcário utilizado neste processo, por sua vez, é um corretivo de solo muito utilizado na agricultura, pois é de origem natural, e está disponível com regularidade no solo e também em grande quantidade, porém, é um produto pouco solúvel em água (NOBILE et al., 2017). Segundo Sousa (2016), a calagem pode interferir no desempenho da cultura, e por apresentar alto efeito residual no solo, pode contribuir no desenvolvimento da cana-planta e cana-soca.

Dentro do contexto, o presente trabalho objetivou avaliar o comportamento de diferentes variedades de cana-de-açúcar sob efeito de calcário residual no solo e sua adaptação no Brejo Paraibano, visando selecionar as que melhor expressam seu potencial produtivo nas condições estabelecidas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Importância econômica da cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar é uma matéria-prima de grande versatilidade atualmente, visto que contribui para formação de vários produtos como etanol, rapadura, melaço, melado, e principalmente pelo açúcar que é considerado uma commodity (SILVA et al., 2017). Além disso, também origina subprodutos, energia renovável e é utilizada como forragem animal, o que colabora sobremaneira na geração de emprego e renda para a população. De acordo com o Sindicato da Indústria do Açúcar e do Alcool de Pernambuco (2019), o setor sucroenergético gera cerca de 300 mil empregos no Nordeste do Brasil.

Segundo o IBGE (2020), a cultura possui uma participação aproximada a 12% de todo o território agrícola do país; cobrindo na safra 2019/2020 uma área cultivada de 8442 mil hectares e produção de 642717 mil toneladas de colmos destinados às agroindústrias. No cenário nacional desta mesma safra, o estado de São Paulo foi considerado como o maior produtor de cana-de-açúcar, seguido de Goiás e Minas Gerais; tratando-se de regiões, a Sudeste é quem lidera seguida do Centro-Oeste e Nordeste; e, referindo-se ao Nordeste em particular, de forma geral obteve produção de 49121 mil toneladas de cana, e nos estados (Figura 1), Alagoas assume o topo da produção de cana, seguido de Pernambuco e Paraíba.

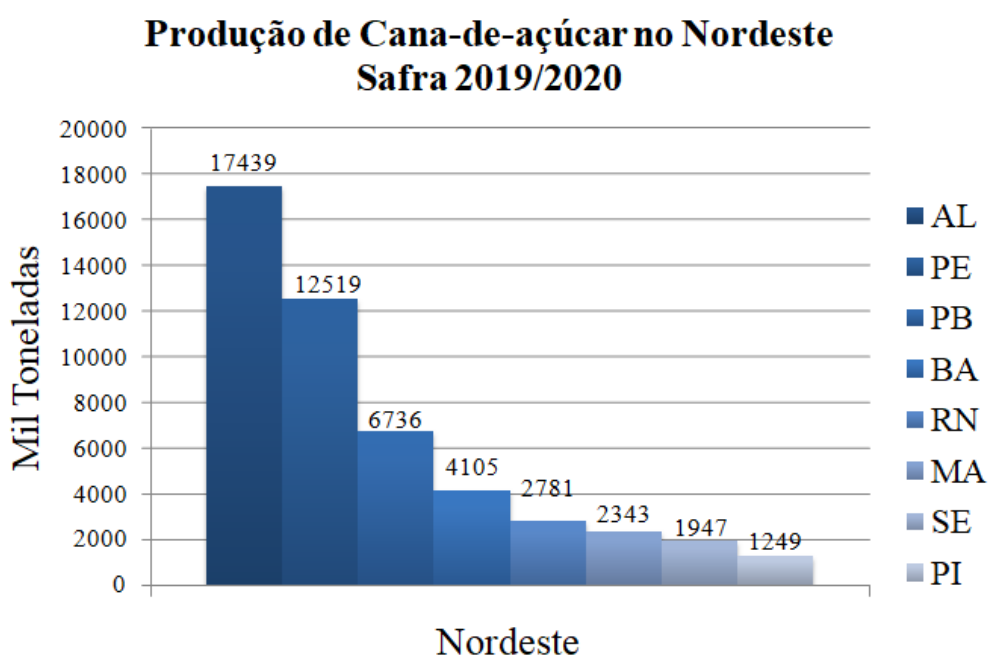


Figura 1. Produção de cana-de-açúcar no Nordeste do Brasil. **Fonte:** CONAB, 2020.

Na safra 2019/2020 o estado da Paraíba representou cerca de 1,5% da área cultivada de cana no Brasil e apresentou uma produtividade equivalente a 54,83 t ha⁻¹, abaixo da média nacional que foi de 76,13 t ha⁻¹. Tratando-se da destinação desta matéria-prima, foi realizada em maior parte para a produção de açúcar que chegou a 29795 mil toneladas produzidas e etanol que atingiu 34 bilhões de litros (CONAB, 2020).

2.2 Aspectos botânicos e fisiológicos da cana-de-açúcar

Saccharum spp. são híbridos multiespecíficos popularmente conhecidas como cana-de-açúcar, amplamente cultivados desde a antiguidade, possuem origem no continente asiático e sua exploração destacou-se em maior parte através da espécie *S. officinarum* (NOBILE et al., 2017). A cana-de-açúcar é uma gramínea pertencente à família Poaceae, classificada como uma angiosperma do grupo das monocotiledôneas, possui ciclo semi-perene e é uma planta caracterizada como C₄, pelo fato de seu primeiro composto orgânico estável possuir quatro carbonos, sendo de forma geral bem adaptada à alta luminosidade, elevadas temperaturas e escassez hídrica (LACERDA et al, 2019).

A cana-de-açúcar é uma planta de reprodução sexuada, no entanto quando cultivada com finalidade comercial esta é multiplicada assexuadamente com toletes via propagação vegetativa, e seu desenvolvimento é através de perfilhos que formam touceiras (Figura 2) (CAIEIRO et al., 2010).

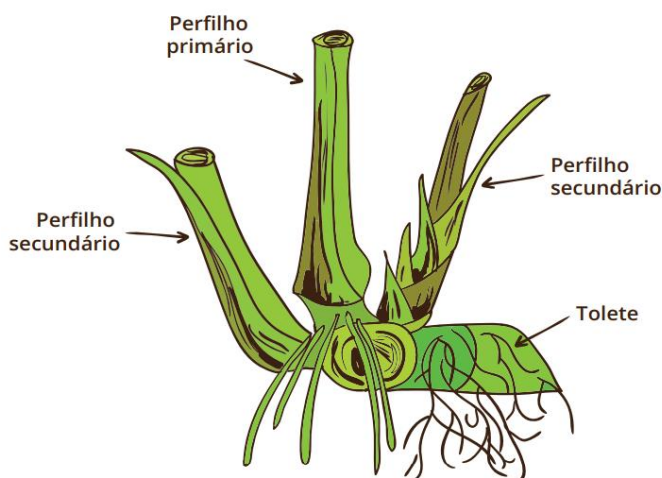


Figura 2. Perfilhamento da cana-de-açúcar. **Fonte:** SENAR, 2015.

Tratando-se da parte área, esta é constituída por caule em forma de colmos, segmentados em nós, entrenós e gemas, onde está presente a inserção foliar (Figura 3). O colmo da cana-de-açúcar é considerado como principal componente da planta, visto que é a parte de interesse comercial, onde estão presentes os teores acumulados de sacarose, que serão extraídos pela indústria (THOMAZ, 2016). Os colmos apresentam formato cilíndrico e podem obter disposição ereta, semi-ereta ou decumbente, a depender das características genéticas da cultivar escolhida para o plantio (ARCOVERDE et al., 2018).

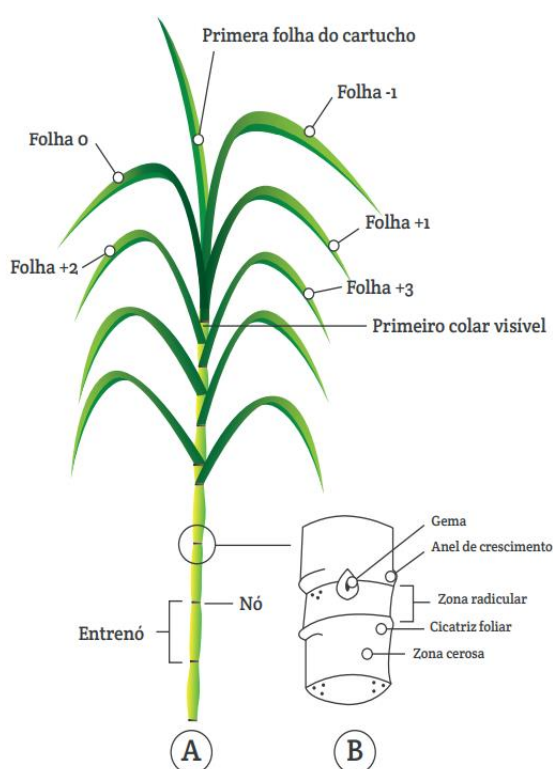


Figura 3. Morfologia da planta de cana-de-açúcar. **Fonte:** SENAR, 2015.

As folhas da cana são dispostas alternadas, opostas e fixas aos nós dos colmos, estas por sua vez são caracterizadas botanicamente como completas, visto que possuem bainha, colar e lâmina foliar, estas também possuem nomenclatura própria e podem ser classificadas a partir de seu ápice (MOORE, 1987). Conforme Leite (2011), as folhas são responsáveis pela interação da planta com a atmosfera, ou seja, pela realização de troca gases e vapor d'água por meio dos estômatos que abrem e fecham em função da turgidez das células-guarda. Nestas células estão localizados os cloroplastos, onde será realizada por sua vez a fotossíntese da

planta, incorporando o carbono atmosférico e convertendo o mesmo em carboidratos de alto valor energético.

O sistema reprodutivo é formado por uma inflorescência, a qual se desenvolve em forma de panícula e as flores são hermafroditas, dando origem a frutos cariopses em formato elíptico. No entanto, o florescimento da cana-de-açúcar que não seja para fins de melhoramento genético torna-se indesejado, visto que o mesmo pode causar prejuízos à produtividade, comprometendo a extração de açúcar pela indústria, sabendo que tais açúcares na época de florescimento tendem se deslocar dos colmos para as panículas, causando uma desidratação no colmo conhecida como isoporização (TASSO JÚNIOR et al., 2009).

No que se refere ao sistema radicular, este é composto por raízes e rizomas. As raízes podem ser encontradas de maneira adventícia ou permanente, em que este último tipo é caracterizado como fasciculado e encontra-se em sua maioria na parte mais superficial do solo. Já os rizomas são constituídos por nós, entrenós e as gemas que são responsáveis pela formação dos perfilhos ou touceiras, em que estes também irão rebrotar após a colheita, dando origem a novos perfilhos ou touceiras de cana-soca (SENAR, 2015).

Ao longo de seu desenvolvimento, a cana-de-açúcar passa por estádios fenológicos diferentes que mudam as características da planta ao decorrer do ciclo.



Figura 4. Fases do desenvolvimento da cana-de-açúcar. **Fonte:** Adaptado de Gascho et al. (1983).

A brotação é a fase inicial do desenvolvimento da cana-de-açúcar, e nesta etapa ocorre o início do enraizamento dos toletes e a emergência dos primeiros brotos entre 20 e 30 dias após o plantio (DAP) na cana planta ou após o corte (DAC) na cana soca; o segundo estágio chamado de perfilhamento inicia-se entre 20 e 30 DAP/DAC, podendo se prolongar até 120 DAP/DAC, e constitui-se como a emissão de vários colmos por uma única planta que são denominados de perfilhos, em que estes são responsáveis pela formação das touceiras de cana, logo, à medida que esses perfilhos vão aparecendo o sistema radicular da planta vai aumentando (EMBRAPA, 2021).

O crescimento vegetativo, também conhecido como desenvolvimento da parte aérea inicia-se por volta dos 120 DAP/DAC e pode durar até os 270 DAP/DAC em cana de 12 meses, neste estágio a cana inicia o acúmulo de sacarose na base dos colmos, ganha maior parte de sua matéria seca total e evolução significativa em altura; tal crescimento é estimulado em grande parte por fatores como a luz, umidade e calor, já a maturação, última fase antes da colheita, inicia aos 270 DAP/DAC e é responsável pela intensa formação de sacarose nas folhas através da fotossíntese para transferência e acúmulo nos colmos (AUDE, 1993).

2.3 Ecofisiologia da cana-de-açúcar

De acordo com Vianna (2014), a produtividade de cana-de-açúcar pode ser influenciada diretamente por fatores ambientais, como a temperatura do ar, a disponibilidade hídrica dos solos e a radiação solar. Esta cultura possui boa adaptação às regiões de clima tropical, quente e úmido, com temperaturas ótimas variando entre 19 e 32 °C, assim como equilibrada distribuição de chuvas, obtendo por ano uma precipitação pluvial média acumulada maior que 1000 milímetros (MARIN, 2021).

Conforme Gascho et al. (1983), o número de perfilhos, o crescimento vegetativo e a produção final de colmos possuem melhor desempenho quando a temperatura do local encontra-se próxima a 30 °C, já em temperaturas abaixo de 20 °C ou acima de 35 °C a cana-de-açúcar apresenta desempenho inferior ao desejado pela cultura. Além disso, se tratando da temperatura base para produção de cana-de-açúcar, esta pode diversificar de acordo com a variedade utilizada (MORAIS, 2015).

Aliada a temperatura, a condição hídrica é um dos principais fatores limitantes na produção de cana-de-açúcar, e sua necessidade apresenta-se de forma diferente em cada estágio fenológico da cultura (FERREIRA FILHO, 2019). De acordo com estudos realizados pela FAO (1994), estima-se que a necessidade hídrica ideal da cana-de-açúcar fica em torno de 1500 a 2500 mm que devem ser distribuídos uniformemente durante no desenvolvimento da cultura.

Assim como os fatores anteriores, a radiação solar também é essencial para um bom desenvolvimento agrícola. Segundo Vianna (2014), a cana-de-açúcar possui bom crescimento em insolação da ordem de 18 a 36 MJ m⁻² dia⁻¹, sendo a duração e intensidade do brilho solar fundamentais no perfilhamento, assim como no crescimento dos colmos que aumentam em fotoperíodo entre 10 e 14 horas. No mais, a radiação solar contribui diretamente no rendimento final da cana-de-açúcar através de sua capacidade de conversão em biomassa através do processo de fotossíntese (SILVA et al., 2014).

2.4 Variedades de cana-de-açúcar

Conforme Salomão et al. (2019), uma variedade pode ser considerada como uma categoria taxonômica a qual é subordinada a uma espécie, que possui características morfológicas que a distinguem. As variedades de cana-de-açúcar atualmente são caracterizadas como híbridos multiespecíficos, ou seja, são resultados de cruzamentos sexuais entre diferentes espécies afins (LEITE, 2011).

Para fins de identificação, as variedades híbridas de cana-de-açúcar recebem uma nomenclatura única com letras e números que informam a instituição que realizou o cruzamento e a seleção, o ano de cruzamento e o número de série do clone, logo, dessa forma as letras indicam a sigla da instituição, os dois primeiros números simbolizam o ano do cruzamento, e os demais se referem ao número específico do clone (SENAR, 2015).

Segundo Marin (2021), as pesquisas para desenvolvimento de novas variedades de cana-de-açúcar geneticamente melhoradas são realizadas por instituições públicas, universidades e empresas privadas, no intuito de lançar variedades adaptadas a diferentes condições edafoclimáticas e resistência a pragas e doenças. Além disso, também estão disponíveis no setor sucroenergético uma grande quantidade de variedades de cana com

baixos teores de fibra e bons teores de açúcar, que contribuem na busca por altos índices de produtividade (TASSO JÚNIOR et al., 2009).

Atualmente, dentre as instituições focadas no desenvolvimento de novas variedades no Brasil, destaca-se a Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético (RIDESA); constituída através de um convênio de cooperação técnica entre dez universidades federais e financiamento prioritariamente privado, sendo esta instituição responsável por mais de 60% das variedades utilizadas no Brasil (RIDESA, 2018).

Tratando-se da Paraíba, as variedades da RIDESA também lideram na escolha para implantação de canaviais (Figura 5).

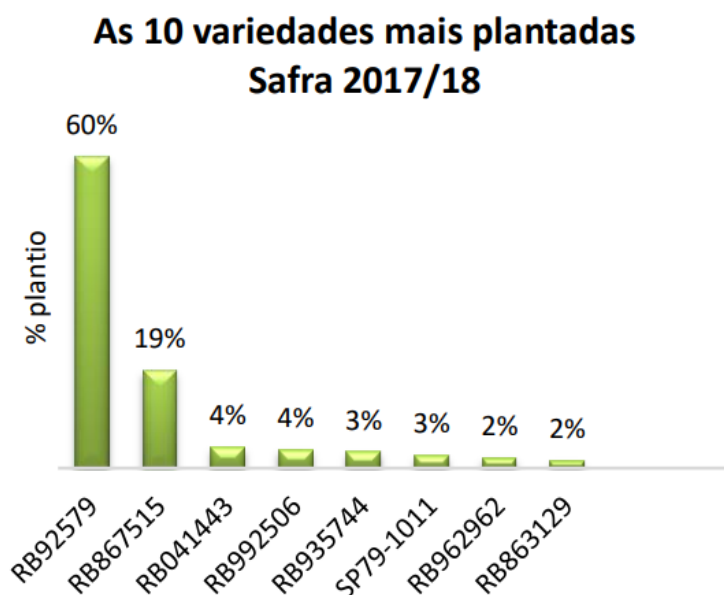


Figura 5. Variedades mais plantadas nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte.

Fonte: RIDESA, 2018.

A escolha das variedades de cana-de-açúcar para formação de canaviais aliado ao correto manejo realizado é de fundamental importância na obtenção de um melhor desenvolvimento da cultura e consequentemente em altos índices de produtividade (SEGATO et al., 2006).

2.5 Calagem em soqueira de cana-de-açúcar

A calagem em cana-de-açúcar é uma etapa de grande importância, visto que esta possibilita a manutenção do solo nas camadas onde o sistema radicular da cultura possui um maior desenvolvimento. De acordo com Schroeder e Bauer (1984), o solo pode ser acidificado através de duas formas; podendo ocorrer de forma natural, sendo resultado da lixiviação de cátions básicos solúveis como Ca^{2+} , Mg^{2+} e K^{+} não repostos no solo, de forma aliada a sua substituição por cátions ácidos como H^{+} e Al^{3+} , que causam um desequilíbrio catiônico e trazem consequentemente prejuízos às plantas; e, outro fato que pode contribuir com a acidificação do solo é o uso indiscriminado de fertilizantes de ordem ácida.

A utilização de calcário auxilia principalmente em fatores como a redução da acidez do solo, fornecimento de cálcio e magnésio, aumento da disponibilidade de fósforo, redução dos teores de alumínio tóxico na solução do solo, além de contribuir com desenvolvimento radicular das plantas. Segundo Malavolta et al. (1997) a faixa recomendada do pH para cultivo da cana-de-açúcar deve variar entre 5,5 e 6,5, para que desta forma o solo apresente os atributos químicos necessários pela cultura.

Conforme Cavalcanti et al. (2008), a necessidade de calagem (NC) pode ser calculada através do método de elevação da saturação por bases do solo à 60%, no intuito de adequar as condições do solo à cultura que será utilizada. Tratando-se de cana-soca é ideal que seja realizada uma nova amostra de solo após o segundo corte e que seja feita uma nova recomendação de calcário, sabendo que se a saturação por bases do solo estiver em valores abaixo de 50% na camada de 0 a 20 cm, deve-se realizar a calagem utilizando uma dose de $3,0 \text{ t ha}^{-1}$; sendo realizada de forma homogênea e à lanço na superfície do solo (BENEDINI, 1988).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do experimento

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Chã de Jardim, localizada no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB), no município de Areia-PB (Figura 1), sob as coordenadas geográficas de 6° 58' 12" S e 35° 45' 15" W e altitude de 575 m. O solo local é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, e o clima, segundo Köppen é caracterizado como quente e úmido (As), com precipitação média anual de 1400 mm e temperatura média anual de 24,5 °C.

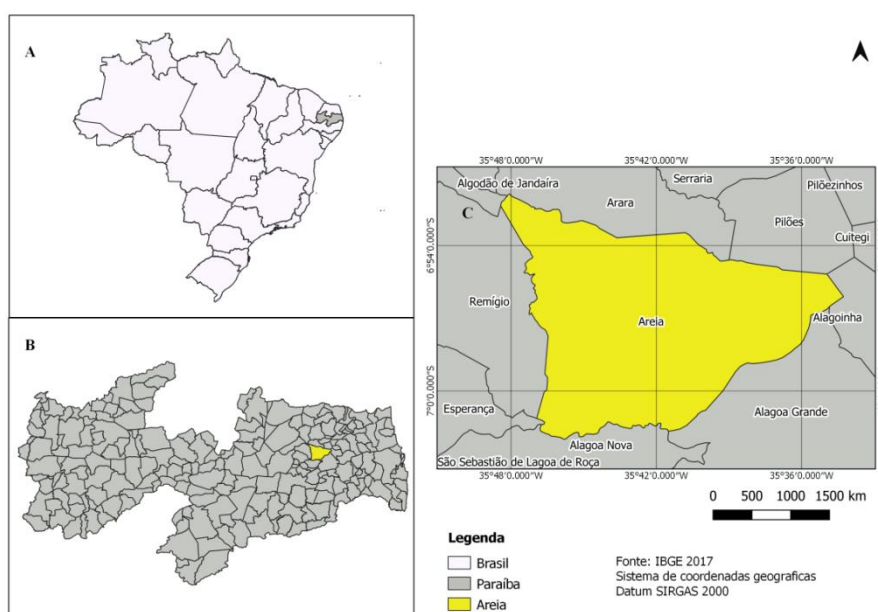


Figura 6. Mapa de localização do município de Areia-PB. **Fonte:** O autor

3.2 Condução experimental

Para realização do experimento utilizaram-se dez variedades de cana-de-açúcar conforme a Tabela 1, em que foi adotado um delineamento de blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial 10×2, sendo o primeiro fator correspondente as variedades, e o segundo fator atribuído a presença ou ausência de calcário no solo, totalizando assim vinte tratamentos, com quatro repetições.

Tabela 1. Variedades de cana-de-açúcar utilizadas.

Tratamentos com calcário	Variedades	Tratamentos sem calcário
T1	Genótipo 1	T11
T2	RB93509	T12
T3	RB002754	T13
T4	VAT90-212	T14
T5	Genótipo 2	T15
T6	RB962962	T16
T7	RB863129	T17
T8	RB992506	T18
T9	SP79-1011	T19
T10	RB951541	T20

As parcelas foram determinadas sob o fator da presença ou ausência de calcário, enquanto que as subparcelas foram estabelecidas através das dez variedades de cana-de-açúcar e constituíram-se de quatro sulcos com 6 m cada e espaçamento de 1,2 m entre si, totalizando uma área útil de 21,6 m² para as avaliações, excluindo-se as linhas localizadas nas extremidades, que por sua vez atuaram como bordaduras. O experimento ocupou uma área total de 3292,8 m² (Figura 7).

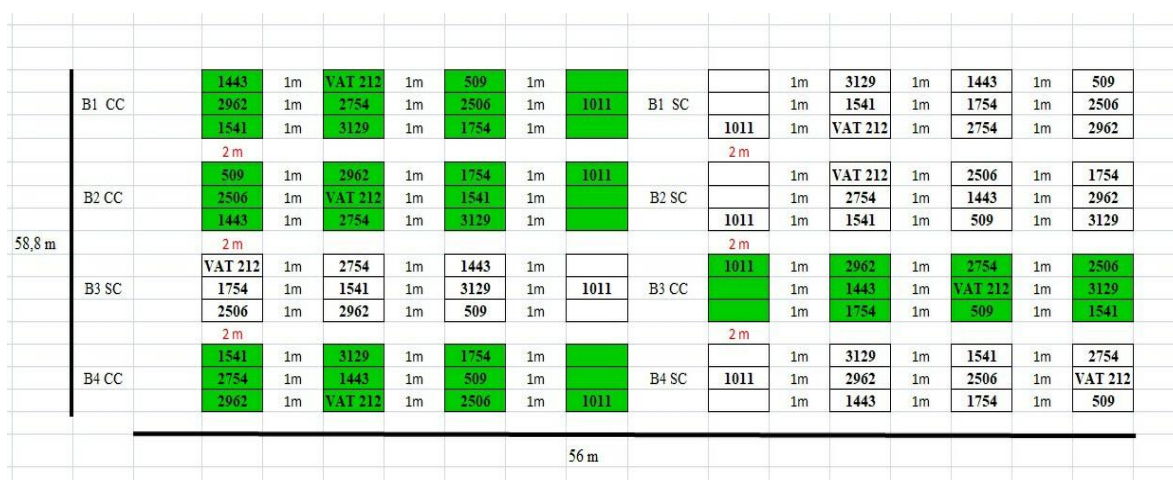


Figura 7. Croqui do experimento.

O experimento é reflexo do terceiro ano de cultivo da cultura, ou seja, segunda cana-soca. A aplicação de calcário na cana-de-açúcar sujeitou-se as análises químicas de solo dos anos anteriores, em que no primeiro ciclo (cana planta) esta foi equivalente a 4,5 t ha⁻¹, no segundo ciclo (primeira soca) 2,8 t ha⁻¹, enquanto que no terceiro ciclo (segunda soca) com dados expostos na Tabela 2, não foi necessário realizar tal aplicação, sabendo-se que a saturação de bases contida no solo atingiu valores satisfatórios exigidos pela cultura. Logo, este experimento baseia-se no efeito residual de calcário no solo referente à aplicação executada nos seus dois cultivos anteriores.

Tabela 2. Atributos químicos do solo (CC: Amostra com calcário / SC: Amostra sem calcário).

Nº LAB	pH Água (1:2,5)	P	K ⁺	Na ⁺	H+Al ⁺³	Al ⁺³	Ca ⁺² cmol _c dm ⁻³	Mg ⁺²	SB	CTC	MO -gkg ⁻¹
CC	6,6	1,90	28,26	0,005	2,05	0,00	4,27	2,57	6,92	9,01	35,29
SC	5,6	2,23	50,15	0,11	5,00	0,05	3,53	1,49	5,26	10,26	33,18

Fonte: Laboratório de Química e Fertilidade do Solo, (CCA/UFPB, 2019)

P, K, Na: Extrator Mehlich 1

H + Al: Extrator Acetato de Cálcio 0,5 M, pH 7,0

Al, Ca, Mg: Extrator KCl 1 M

SB: Soma de Bases Trocáveis

CTC: Capacidade de Troca Catiônica

M.O.: Matéria Orgânica – Walkley-Black

No processo de implantação, os sulcos foram abertos de forma mecanizada a uma profundidade entre 20 e 30 cm e o plantio foi executado de forma manual com 16 gemas por metro linear, utilizando-se da técnica padrão pé e ponta, com distribuição uniforme dos colmos nos sulcos, que foram cortados em toletes com tamanho médio de 60 cm.

As avaliações no experimento ocorreram ao final do ciclo da cultura, no momento da colheita, aos 360 dias após o corte (DAC) da primeira cana-soca. Para tais avaliações, foram demarcadas cinco plantas de cada subparcela.

3.3 Parâmetros avaliados

➤ Número de colmos por metro linear (NC)

Foi contabilizado o número de colmos nos dois sulcos centrais da parcela, em seguida dividido pelo comprimento dos dois sulcos, obtendo assim a média de colmos por metro linear.

➤ Altura de plantas (AP)

Foi obtida a altura média de planta medindo cinco plantas por unidade amostral, nas quais mensurou-se o comprimento da planta da base até a inserção da folha +1. A medição foi feita com o auxílio de uma trena e os dados obtidos em metros.

➤ Estatua média do colmo (EMC)

Foi mensurada a estatura do colmo industrializável, desconsiderando o palmito, obtendo-se a média. A medição foi feita com o auxílio de uma trena e os dados obtidos em centímetros.

➤ Diâmetro do colmo (DC)

Mensurou-se, com o uso de paquímetro manual, o diâmetro médio do colmo, com base na amostragem de três pontos de cada colmo (base, meio e início do palmito). Os dados foram obtidos em milímetros e posteriormente convertidos para centímetros.

➤ Número de entrenós (NE)

Mensurou-se o número de entrenós através de contagem visual e individual de cada entrenó desde a base do colmo até o início do palmito.

➤ Grau Brix (°Brix)

Para a realização da avaliação da porcentagem de massa de sólidos solúveis foi extraído o caldo do colmo em dois pontos (parte basal e apical), obtendo-se as médias. A leitura do teor de brix foi realizada através de um refratômetro de campo.

➤ Toneladas de colmo por hectare (TCH)

A partir dos dados obtidos de colmos industrializáveis por metro, e com base no cálculo a seguir, a produtividade foi estimada:

$$\text{TCH} = \text{MTP} \times 10 / \text{AUP}$$

Sendo:

TCH: Tonelada de colmo por hectare

MTP: Massa total da parcela (kg)

AUP: Área útil da parcela (m²)

O TCH foi determinado no momento da colheita com auxílio de uma balança industrial, para realizar a pesagem das plantas presentes nas parcelas, com valores adquiridos em quilogramas (kg) e posteriormente aplicados na fórmula descrita acima, seguindo metodologia proposta por Mariotti e Lascano (1969) apud. Arizono et al. (1998).

3.4 Análise estatística

Os dados foram submetidos a Análise de Variância (ANOVA) pelo teste F e posterior teste de médias pelos critérios de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico R[®] versão 3.6.1 (R CORE TEAM, 2019).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância (Tabela 3), não se observou influência significativa ($p > 0,05$) do uso de calagem para as variáveis estudadas, bem como não se verificou interação significativa ($p > 0,05$) dessa fonte de variação com as diferentes variedades de cana-de-açúcar em estudo. Todavia, verificou-se efeito isolado significativo ($p \leq 0,01$) das variedades para as variáveis altura de plantas, diâmetro médio de colmo, número de entrenós, estatura média de colmo, °Brix e TCH.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para as variáveis: altura de planta (AP), diâmetro médio de colmo (DC), número de entrenós (NE), número de colmos por metro linear (NC), estatura média de colmo (EMC), °Brix e toneladas de cana por hectare (TCH) de variedades de cana-de-açúcar submetidas a presença e ausência de calcário. Areia-Paraíba, 2020.

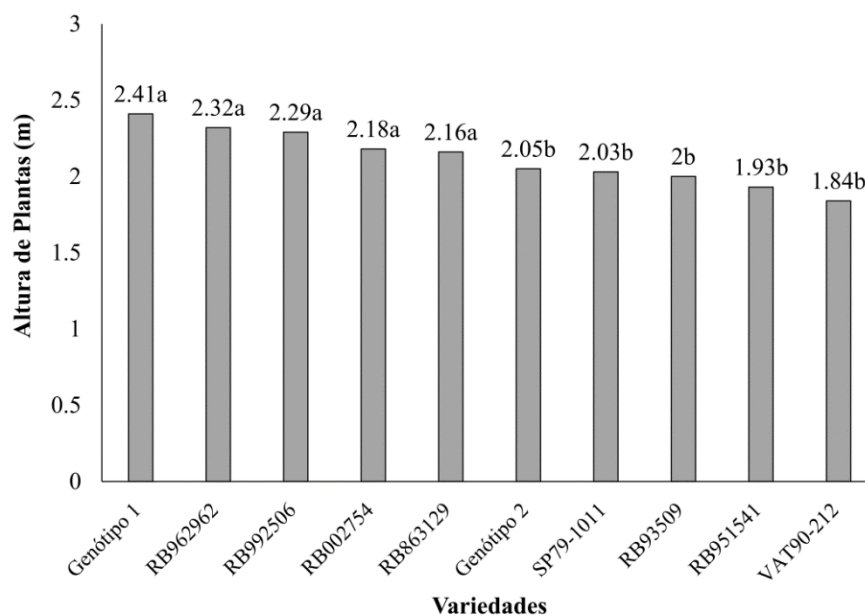
FV	GL	Quadrado Médio						
		AP	DC	NE	NC	EMC	°Brix	TCH
Blocos	3	0,053 ^{ns}	0,165*	8,880 ^{ns}	20.417 ^{ns}	0,44594**	3,288 ^{ns}	81,27 ^{ns}
Variedades (V)	9	0,271**	0,277**	22,704**	19.722 ^{ns}	0,27845**	10326**	802,83**
Calcário (C)	1	0,054 ^{ns}	0,026 ^{ns}	1,141 ^{ns}	20.000 ^{ns}	0,01038 ^{ns}	4.170 ^{ns}	11,97 ^{ns}
V×C	9	0,047 ^{ns}	0,017 ^{ns}	4,378 ^{ns}	16.361 ^{ns}	0,02631 ^{ns}	2.872 ^{ns}	2927,3 ^{ns}
Resíduo	57							
CV (%)		9,53	10,23	12,1	29,67	9,28	12,3	14,72

^{ns}, **e *: não significativo e significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente; FV – Fonte de Variação; CV – Coeficiente de variação; GL – Grau de liberdade.

O calcário residual no solo não demonstrou efeito significativo para nenhuma das variáveis estudadas. Segundo Rossetto et al. (2004), o efeito positivo da calagem na produção de cana-de-açúcar ocorre de forma esporádica, tendo em vista que esta cultura possui uma boa tolerância à acidez do solo. Em trabalho realizado pelos mesmos autores, pôde-se verificar que a aplicação de calcário em cana só foi influenciada positivamente em solos de baixa fertilidade, com pH abaixo de 4,6, e saturação de bases inferior a 27%. Tais dados corroboram com os resultados encontrados por este estudo, sabendo-se que não houve significância quanto à aplicação de calcário em pH entre 5,6 e 6,6 e saturação por bases do solo local acima de 60%.

Almeida (2018) em análise do potencial produtivo de cana-de-açúcar na Paraíba, não constatou efeito de interação entre variedades de cana em resposta a calagem. De acordo com Cavalli (2020), embora o calcário beneficie a muitas culturas, a cana-de-açúcar na maioria das vezes se mostra pouco responsiva a aplicação deste insumo, no entanto ainda é muito utilizado devido ao seu custo relativamente baixo e contribuição de altos incrementos em áreas com deficiências muito severas no solo.

Conforme Crusciol et al. (2010), um dos principais fatores que está ligado à produção de cana-de-açúcar é a altura de plantas. Pode-se observar na Figura 8 que houve diferença significativa estatisticamente entre as alturas de plantas das variedades estudadas, em que cinco destas se sobressaíram (Genótipo 1, RB962962, RB992506, RB002754 e RB863129). Nota-se que o Genótipo 1 obteve destaque positivo dentre todas as variedades, com média na altura de plantas equivalente a 2,41 m, sendo superior em 23% quando comparada a VAT90-212 que ocupou a última posição com 1,84 m. A média geral de altura de plantas para todas as variedades foi correspondente a 2,12 m, valor esse semelhante ao encontrado por Silva (2018), em trabalho com a variedade RB867515 sob mesmo tipo de solo e clima deste estudo, em que alcançou uma média de 2,21 m.



Médias com mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Figura 8. Altura de plantas de dez variedades de cana-de-açúcar, em função do efeito residual da calagem no solo, Areia-PB, 2020.

Segundo Lacerda et al. (2019), é possível que ocorra diferenças no desenvolvimento das variedades em altura de acordo com suas características genéticas. Machado et al. (1982), afirmam que a altura de planta em cana-de-açúcar apresenta três fases distintas, sendo a primeira fase de crescimento lento, seguida por uma fase de rápido crescimento que é responsável por acumular 75% da massa seca total da planta, e por último outra fase de crescimento lento. Além disso, a disponibilidade hídrica pode afetar diretamente no crescimento da cultura (PIMENTEL, 2004).

A Tabela 4 demonstra os dados de diâmetro médio do colmo resultantes deste experimento, em que foi constatado que a variedade RB002754 obteve melhor desempenho com 2,43 cm, sendo superior a todas as outras variedades, seguida da variedade SP79-1011 e o Genótipo 2. Já o menor desempenho encontrado para esta variável foi atribuído a variedade RB951541. Em trabalho realizado no Brejo Paraibano com as variedades RB92579, RB93509 e SP79-1011, Félix (2016) encontrou valores de diâmetro do colmo equivalentes a 2,07; 2,22 e 2,24 cm, respectivamente, dados estes similares aos encontrados neste estudo. De acordo com Cesnik e Miocque (2004), o diâmetro dos colmos é pouco influenciado pelo ambiente, e constitui-se, sobretudo como uma característica intrínseca de cada variedade.

Tabela 4. Valores médios de diâmetro médio de colmo (DC), número de entrenós (NE), número de colmos por metro linear (NC), estatura média de colmo (EMC), em função do efeito residual da calagem no solo, Areia-PB, 2020.

Variedade	DC (cm)	NE	NC	EMC (m)
Genótipo 1	1.92c	23.87a	14.75a	2.09a
RB962962	2.02c	21.07a	15.37a	2.01a
RB992506	1.93c	19.50b	17a	2.06a
RB002754	2.43a	19.16b	13.87a	1.81b
RB863129	2.04c	19.55b	17.62a	1.92a
Genótipo 2	2.19b	18.16b	16.12a	1.72b
SP79-1011	2.19b	20.83b	17.12a	1.83b
RB93509	2.05c	18.70b	16.5a	1.68b
RB951541	1.79c	19.50b	15.25a	1.65b
VAT90-212	2.24b	19.29b	12.62a	1.53b

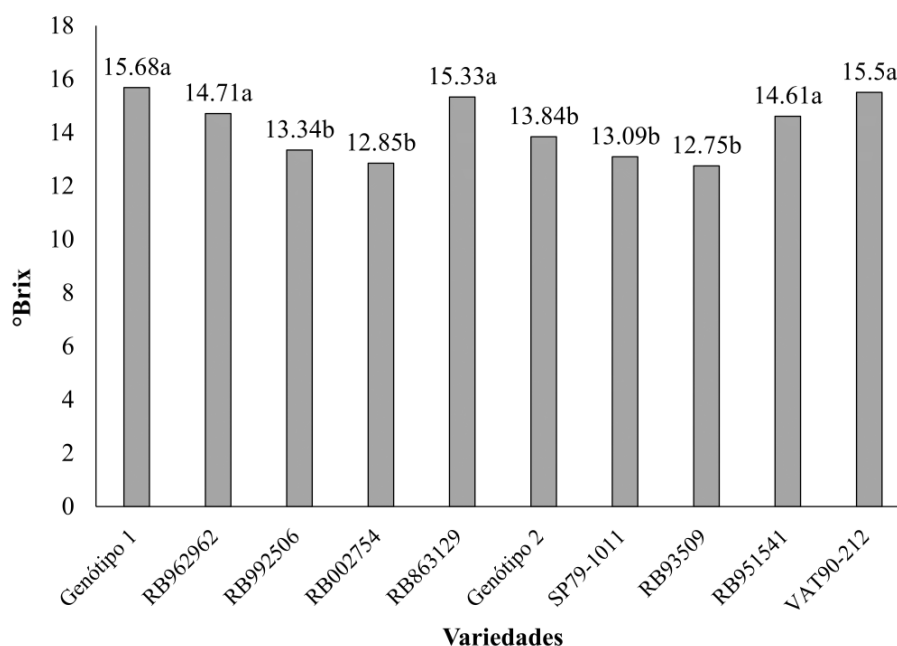
Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

As médias obtidas de número de entrenós (Tabela 4) demonstram que dentre todas as variedades testadas, o Genótipo 1 e a RB962962 se sobressaíram, com 23 e 21 entrenós, respectivamente. As demais variedades mantiveram-se semelhantes estatisticamente, no entanto as que apresentaram menor valor médio foram a RB93509 e o Genótipo 2, com 18 entrenós. Conforme Arantes (2012), o número de entrenós em cana-de-açúcar se torna dependente do desenvolvimento dos perfilhos, em que a emissão de novos entrenós poderá estar condicionada a fatores ambientais, disponibilidade hídrica e de nutrientes no solo; em estudo, o mesmo autor detectou correlação positiva entre altura de plantas com número de entrenós, o que condiz com os resultados encontrados neste trabalho, tendo em vista que as variedades que se destacaram em ambas variáveis foram as mesmas (Genótipo 1 e RB962962).

Referindo-se às médias de número de colmos (Tabela 4), a análise de variância não diferiu significativamente, no entanto, as variedades que possuíram maior valor médio foram a RB992506, RB863129 e SP79-1011, todas com 17 colmos por metro linear. Já a menor média foi 12 colmos por metro linear, representada pela VAT90-212. Em experimento realizado para análise do desempenho de variedades em primeira soca, Silva (2019) encontrou 18 colmos por metro linear para a variedade RB992506, valor idêntico ao encontrado no presente trabalho. Oliveira et al. (2016) obtiveram média de 22 colmos por metro linear em cana soca com a variedade RB92579, os mesmos afirmam que o número de colmos de cana-de-açúcar tendem a evoluir com o aumento da reposição hídrica.

Ainda em conformidade com a Tabela 4, é possível observar os dados encontrados para estatura média do colmo. Esta variável apresentou diferença significativa, com superioridade para o Genótipo 1, RB992506, RB962962 e RB863129, sendo as demais variedades inferiores estatisticamente. Araújo (2016) ao conferir a estatura média de colmo em quatro variedades de cana-de-açúcar (RB867515, RB966928, RB855156 e RB92579) ao fim da fase fenológica de maturação verificou valores entre 1,96 m e 1,80 m para essa variável, valores estes semelhantes com os que foram aqui encontrados.

Os teores de sólidos solúveis, medidos em °Brix, é uma das variáveis mais importantes para a cultura, tendo em vista que possuem grande relação com a quantidade de sacarose contida no caldo da cana que será extraída pela indústria. Segundo Lima (2001), no momento da colheita da cana-de-açúcar é ideal que o °Brix seja correspondente a 18° ou mais, no intuito de obter uma maior porcentagem de açúcares no caldo.

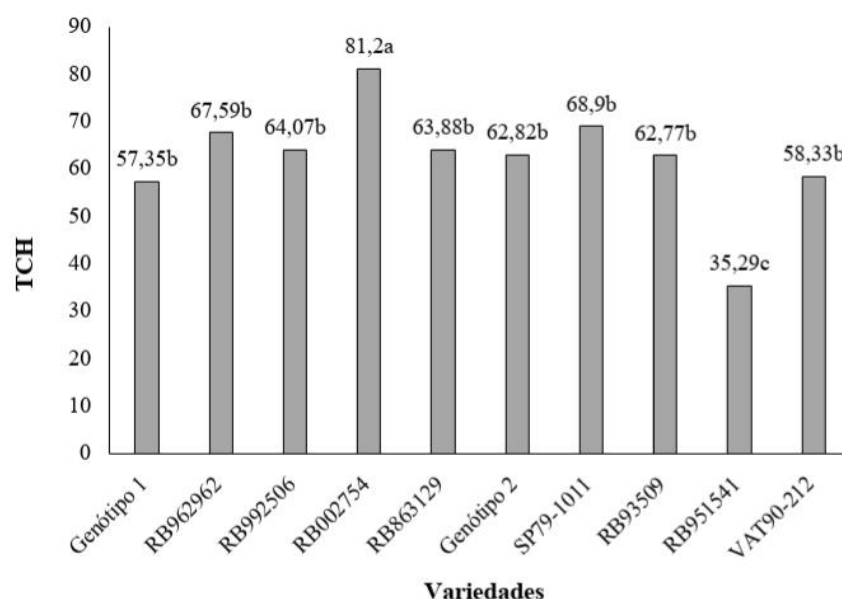


Médias com mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Figura 9. °Brix de dez variedades de cana-de-açúcar, em função do efeito residual da calagem no solo, Areia-PB, 2020.

Podem-se observar na Figura 9 os valores médios da variável °Brix, nota-se que cinco variedades (Genótipo 1, VAT90-212, RB863129, RB962962 e RB951541) foram superiores às demais. As médias se mantiveram entre 12,75 e 15,68°, tais valores aproximam-se aos encontrados por Botelho (2019) com cinco variedades (RB041443, SP79-1011, RB867515, RB951541 e RB 92579) em trabalho realizado no estado da Paraíba, que variou de 13,5 a 16,2°.

Costa et al. (2011) em teste com as variedades SP79-1011 e RB93509 referentes ao quarto ciclo de cultivo, obtiveram °Brix inferior a 18%, e relacionaram o ocorrido às altas precipitações que antecederam a colheita, indicando que essas variedades estariam com este índice abaixo do ponto ótimo recomendado para a colheita. Possivelmente este mesmo fator influenciou nos resultados obtidos em todas as variedades do presente trabalho, tendo em vista que no mês da colheita (Julho de 2020) houve uma precipitação pluviométrica segundo a AESA (2020) equivalente a 190 mm.



Médias com mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Figura 10. TCH de dez variedades de cana-de-açúcar, em função do efeito residual da calagem no solo, Areia-PB, 2020.

Conforme demonstrado na Figura 10, houve diferença estatística no que tange a produtividade em toneladas de colmo por hectare, sendo a variedade que obteve melhor desempenho agrícola a RB002754. As demais variedades ocuparam um patamar estatisticamente semelhante, obtendo pouca variação entre si, com exceção da RB951541 que se demonstrou inferior nas condições do experimento. Quando comparada a média da RB002754 com a média da segunda variedade mais produtiva (SP79-1011), esta se supera em 15%. Já quando a RB002754 é comparada com a variedade menos produtiva (RB951541), esta se sobressai com 56% em TCH. Arnt (2016) em trabalho realizado com 18 variedades de cana-de-açúcar em seu terceiro ciclo de cultivo encontrou valores de TCH entre 44 e 63 t ha⁻¹, o que corrobora com os dados semelhantes aqui encontrados de TCH entre 35 e 81 t ha⁻¹; de acordo com o mesmo autor, avaliar variedades de cana-de-açúcar quanto à adaptação a ambientes distintos é extremamente importante, tendo em vista o aumento no leque de opções varietais oferecidas aos produtores, assim como recomendar as mais aptas para cada região e sua realidade edafoclimática.

5. CONCLUSÕES

O calcário dolomítico não promove efeito residual benéfico em cana-de-açúcar nas características altura de plantas, diâmetro de colmo, número de entrenós, número de colmos por metro linear, estatura média de colmo, °Brix e toneladas de colmo por hectare, após 24 meses da aplicação.

Existe variação do desempenho produtivo das variedades de cana-de-açúcar estudadas.

A variedade RB951541 apresenta restrição de uso nas condições edafoclimáticas do Brejo da Paraíba.

A variedade RB002754 apresenta maior desempenho em produtividade no terceiro ciclo de cultivo (81,2 t ha⁻¹) quando comparada às demais, tornando-se assim uma boa opção para mais estudos e exploração em canaviais do Brejo Paraibano.

As variedades de cana-de-açúcar estudadas obtiveram um desempenho satisfatório nos parâmetros da safra brasileira 2019/2020, em que a RB002754 foi superior aos padrões de produtividade nacional, acima de 70 t ha⁻¹, enquanto que, com exceção da RB951541, todas as outras variedades (Genótipo 1, RB93509, VAT90-212, Genótipo 2, RB962962, RB863129, RB992506, SP79-1011) se encaixaram acima do padrão estadual da Paraíba com produtividade superior a 50 t ha⁻¹.

REFERÊNCIAS

AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Monitoramento**. 2020. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/>>. Acesso em: Junho de 2021.

ALMEIDA, L. J. M. **Calagem e adaptação de genótipos de *Saccharum officinarum* no Brejo Paraibano**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba. Areia. 2018.

ARANTES, M. T. **Potencial produtivo de cultivares de cana-de-açúcar sob manejos irrigado e sequeiro**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual Paulista. Botucatu. 2012.

ARAÚJO, N. C. **Cana-de-açúcar: resposta técnica**. Produzida pelo Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. 7p. 2006.

ARAÚJO, R. M. **Caracterização morfológica e agrometeorológica da cana-de-açúcar para o ambiente de clima temperado**. Dissertação (Mestrado em Meteorologia). Universidade Federal de Pelotas. Pelotas. 2016.

ARCOVERDE, S. N. S. et al. Perfilhamento de variedades de cana-de-açúcar sob dois preparos de solo. **Nucleus**, v. 15, n. 2, p. 349-356, 2018.

ARCOVERDE, S. N. S. et al. Crescimento inicial de cultivares de cana-de-açúcar em plantio de inverno sob preparos conservacionistas do solo. **Revista Engenharia na Agricultura**, v. 27, n. 2, p. 142-156, 2019.

ARIZONO, H. et al. Alternativas para avaliação de produção de cana-de-açúcar. **STAB, Açúcar, Alcool e Subprodutos**, Piracicaba, v.16, n.5, p.20, 1998.

ARNT, W. R. **Desempenho de variedades de cana-de-açúcar em duas épocas de colheitas no Pontal de Paranapanema**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados. 2016.

AUDE, M. I. S. Estádios de desenvolvimento da cana-de-açúcar e suas relações com a produtividade. **Ciência Rural**, v. 23, n. 2, p.241-248, 1993.

BENEDINI, M. S. Novo conceito no uso de calcário em cana-de-açúcar, COPERSUCAR, **Série Agrônômica**, n. 16, 1 ed. 19p. 1988.

BOTELHO, I. G. S. O. **Crescimento e produtividade de variedades de cana-de-açúcar em brejo de altitude no estado da Paraíba**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba. Areia. 2019.

CAIEIRO, J. T. et al. Pureza física e germinação de sementes (cariopses) de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*). **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 32, nº 2 p. 140-145, 2010.

CAVALCANTI, F. J. A. et al. **Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: segunda aproximação**. Recife: Instituto Agrônomo de Pernambuco, IPA, 212p. 2008.

CAVALLI, E. **Interação entre calagem e adubação com zinco em cana-de-açúcar**. Tese (Doutorado em Agricultura Tropical e Subtropical). Instituto Agrônomo. Campinas. 2020.

CESNIK, R.; MIOCQUE, J. **Melhoramento da cana-de-açúcar**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira. Cana-de-açúcar. Safra 2019/2020. **Companhia Nacional de Abastecimento**, v. 6, n. 4, p. 1–58. 2020.

COSTA, C. T. S. et al. Crescimento e produtividade de quatro variedades de cana-de açúcar no quarto ciclo de cultivo. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 3, p. 56-63, 2011.

CRUSCIOL, C. A. C. et al. **Tópicos em ecofisiologia da cana-de-açúcar**. Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2010.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **FAO – Food and Agricultural Organization. Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB. (Estudos FAO Irrigação e Drenagem, 33). 1994.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Cana-de-açúcar: Fenologia. **Agência Embrapa de Informação Tecnológica**, 2021. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_68_22122006154840.html>. Acesso em Junho de 2021.

FÉLIX, H. R. M. **Características agrônômicas de variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) no quarto ciclo**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba. Areia. 2016.

FERREIRA FILHO, D. V. **Calagem em primeira soca de dez genótipos de cana-de-açúcar**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba. Areia. 2019.

GASCHO, G. J. et al. Sugarcane. In: TEERE, I.D., PEET, M.M. Crop-water relations. **New York: A Wirley Interscience**, p. 445-479, 1983.

LACERDA, A. R. S. et al. Produtividade da cana-de-açúcar em resposta a adubação NPK em diferentes épocas. **Humanidades & Tecnologia em Revista (FINOM)**, v. 1, n. 18, 2019.

LEITE, M. T. Cultivo da cana-de-açúcar: **Classificação botânica e anatomia da cana-de-açúcar [recurso eletrônico]**. UFPB, 2011.

LIMA, U. A. Aguardentes. In: AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A. (Coord.). **Biotecnologia na produção de alimentos**. São Paulo: Edgard Blücher, cap. 5, p. 145-182, 2001.

MACHADO, E. C. et al. Índices biométricos de duas variedades de cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 17(9): 1323-1329, Brasília, 1982.

MALAVOLTA, E. et al. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.

MARIN, F. R. Cana-de-açúcar: Características. **Agência Embrapa de Informação Tecnológica**, 2021. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_20_3112006152934.html>. Acesso em: Junho de 2021.

MOORE, P. H. Anatomy and morphology. In: Developments in crop science. **Elsevier**, p. 85-142, 1987.

MORAIS, K. P. **Determinação da temperatura base, desempenho agrônomo e correlação de componentes de rendimento em genótipos de cana-de-açúcar**. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. 2015.

NOBILE, F. O. et al. Aplicação de calcário em superfície: estudo da influência nas propriedades químicas de um latossolo vermelho distrófico sob o cultivo de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 20, n. 2, p. 99-108, 2017.

OLIVEIRA, A. et al. Crescimento vegetativo de variedades de cana-de-açúcar. **Humanidades & Tecnologia em Revista (FINOM)**, v. 1, n. 18, p. 24-32, 2019.

OLIVEIRA, A. R. et al. Biometria de cultivares de cana-de-açúcar sob diferentes reposições hídricas no Vale do Submédio São Francisco. **Embrapa Semiárido (ALICE)**, 2016.

OLIVEIRA, M. H. R. et al. Produtividade da cana-de-açúcar sob irrigação localizada: uma revisão sistemática. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista-SP, v. 9, n. 7, e104973966-e104973966. 2020.

PIMENTEL, C. **A relação da planta com a água**. Seropédica: Edur, 191p. 2004.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. 2019. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>>. Acesso em: Junho de 2021.

RIDESA – Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético. **Censo varietal de cana-de-açúcar – Safra 2017/2018**. 2018. Disponível em: <<https://www.ridesa.com.br/censo-varietal>>. Acesso em: Junho de 2021.

ROSSETTO, R. et al. Calagem para a cana-de-açúcar e sua interação com a adubação potássica. **Bragantia**, Campinas-SP, v. 63, n. 1, p. 105-119. 2004.

SALOMÃO, A. N. et al. Princípios e conceitos sobre recursos genéticos. **Embrapa Milho e Sorgo – Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E)**, 2019.

SCHROEDER, S. A.; BAUER, A. Soil water variation in spoil and undisturbed sites in North Dakota. **Soil Science Society of America Journal**, v. 48, n. 3, p. 656-659, 1984.

SEGATO, S. V. et al. Aspectos Fenológicos da Cana-de-Açúcar. In: SEGATO, S.V.; PINTO, A.S.; JENDIROBA, E.; NÓBREGA, J.C.M. **Atualização em produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: Livroceres, p 19-36, 2006.

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Curso Técnico em Agronegócio. Apostila: Técnicas de Produção Vegetal. **Rede e-Tec Brasil**, Brasília, 2015.

SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Produção Agrícola Municipal**. 2020. Disponível em: <<http://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: Junho de 2021.

SILVA, E. S. **Calagem em genótipos de cana-de-açúcar na primeira soca**. 2019. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia)-Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB, 2019.

SILVA, F. C. et al. Desenvolvimento de modelo computacional para estimar a produtividade potencial de cana de açúcar. **Embrapa Informática Agropecuária - Artigo em anais de congresso (ALICE)**. (Org.) JC na Escola Ciência, Tecnologia e Sociedade: mobilizar o conhecimento para alimentar o Brasil. 2. ed. p. 442-446, 2017.

SILVA, I. D. N. **Resposta da cana-de-açúcar ao uso de bioestimulante sob diferentes densidades de plantio**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba. Areia. 2018.

SILVA, T. G. F. et al. Índices Morfofisiológicos e Uso de Radiação Solar por um Cultivo de Cana-de-Açúcar Irrigada no Semiárido Brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.07, n.4, p. 764-773, 2014.

SINDAÇÚCAR – Sindicato Da Indústria Do Açúcar E Do Alcool De Pernambuco. O setor sucroenergético se mantém como um grande empregador e gerador de renda. **Centro Nacional das Indústrias do Setor Sucroenergético e Biocombustíveis**. 2019. Disponível em: <<http://www.ceisebr.com/conteudo/o-setor-sucroenergetico-se-mantem-como-um-grande-empregador-e-gerador-de-renda.html>>. Acesso em: Junho de 2021.

SOUSA, D. M. G. Recomendações para correção da acidez do solo para cana-de-açúcar no cerrado. **Comunicado Técnico**, v. 2015, 2016.

SOUSA, D. S.; PEREIRA, W. E. Atividade agrícola do brejo paraibano: declínio e tendências atuais. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 6, n. 3, p. 11-20, 2016.

TASSO JÚNIOR, L. C. et al. Variação genotípica no florescimento, isoporização e características tecnológicas em seis cultivares de cana-de-açúcar. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 9, n. 1, p. 12-18, 2009.

THOMAZ, A. L. Desenvolvimento da planta de cana-de-açúcar: **Desenvolvimento das plantas de batata, mandioca, fumo e cana-de-açúcar**. Porto Alegre: UFRGS, p. 55-75, 2016.

VIANNA, M. S. **Risco climático para a cultura da cana-de-açúcar e estratégias de manejo de irrigação complementar para a sua minimização em diferentes regiões brasileiras**. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade de São Paulo. Piracicaba. 2014.