



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CAMPUS II – AREIA-PB
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

BRUNO HENRIQUE BRAZ ROSENDO

**CRESCIMENTO DE VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR EM RESPOSTA A
CALAGEM NO BREJO PARAIBANO.**

**AREIA-PB
2019**

BRUNO HENRIQUE BRAZ ROSENDO

**CRESCIMENTO DE VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR EM RESPOSTA
A CALAGEM NO BREJO PARAIBANO.**

Trabalho de graduação 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 (a): Prof. Dr. Fabio
Mielezrski.

**AREIA-PB
2019**

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

R813c Rosendo, Bruno Henrique Braz.

Crescimento de variedades de cana-de-açúcar em resposta
a calagem no brejo paraibano. / Bruno Henrique Braz
Rosendo. - Areia, 2019.

43 f. : il.

Orientação: Fabio Mielezrski.

Monografia (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Saccharum officinarum. 2. Calcário. 3. Genótipo. I.
Mielezrski, Fabio. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

BRUNO HENRIQUE BRAZ ROSENDO

**CRESCIMENTO DE VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR EM RESPOSTA
A CALAGEM NO BREJO PARAIBANO.**

Trabalho de graduação 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: 25/10/2019.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Fabio Mielezrski
DFCA/CCA/UFPB
Orientador



Prof. Dr. Luiz Cláudio Nascimento dos Santos
FACENE
Diretor/AGROMAPE
Examinador



Eng. Luís Augusto de Lima Santos
ASPLAN
Examinador

Todo esforço que depuseti nesse trabalho dedico ao meu pai Adalberto Rosendo da Silva, exemplo de caráter, dignidade e solidariedade.

AGRADECIMENTOS

A Deus, toda a gratidão por tudo que aconteceu em minha vida, por guardar tudo para o momento certo, não encontro palavras para expressar minha gratidão. Toda honra e glória ao Senhor.

Aos meus pais, Adalberto Rosendo e Leonor Braz, por todo incentivo, por não deixar faltar nada em nenhum momento de minha trajetória, mesmo sabendo das dificuldades. Devo a eles tudo que me aconteceu, pois, essa conquista também é deles.

A meu irmão, por ser uma pessoa onde sempre pude contar em todos os momentos.

A toda minha família, tios, primos e avós, em especial meu tio Ari Braz Cunha (*in memorian*), sempre demonstrou seu apoio em toda minha caminhada, gostaria muito que estivesse presente nesse momento, mas sei que estar em um lugar melhor.

A minha namorada, Alícia Nayana, por todo amor, amizade, compreensão e companheirismo, se tornando uma pessoa fundamental nessa jornada, te amo.

Aos amigos de curso, Matheus Borba, Saulo de Tarso, Diogo Danilo, Lucilo Morais, Islaumax Darlone, Hortência, Augusto, Laysa, Rafael Jovino, Allisson Duarte, Ronald, Caio, José Lorivaldo, José Manoel, João Paulo, Lucas (Zoba), Edvanilton Júnior (Gordo Júnior), Mayra, Tamiris, Edson e todos inúmeros amigos que fizeram parte desse trajeto.

Aos amigos que foram companheiros de residência, José Raphael, Lucas (Baixo), Emanuel (Mané), Luís Daniel, Francisco (Chicória), amigos da Prime House, Santiago (fera mãe), Igor Boy, Renan Barão, Rodrigo (tubarão) e demais.

A Universidade Federal da Paraíba onde pude adquirir todo conhecimento teórico e prático, ao orientador e professor Fabio Mielezrski, por toda paciência, dedicação e ajuda durante todo o período em que passei sob sua orientação.

A banca examinadora Luiz Claudio Nascimento dos Santos e Luís Augusto de Lima Santos, por ter aceitado o convite.

Ao GESUCRO por toda dedicação no trabalho realizado, o apoio de cada membro foi fundamental.

ROSENDO, B. H. B. **Crescimento de variedades de cana-de-açúcar em resposta a calagem no Brejo Paraibano.** Areia – PB, Centro de Ciências Agrárias, UFPB, outubro 2019. 43 f. (Monografia – Curso de Agronomia).

RESUMO

A cana-de-açúcar indiscutivelmente é uma das culturas mais relevantes do mundo, matéria prima para açúcar, etanol e derivados. Fundamental na economia agrícola, onde o Brasil tem posição de destaque entre os países produtores dessa commodity. A escolha da variedade a ser cultivada, em uma determinada região, é um ponto que merece grande atenção, não apenas por sua importância econômica, mas também por sua fisiologia ser afetada diretamente pelos fatores externos. O objetivo do trabalho foi avaliar a resposta do uso do calcário e o desenvolvimento vegetativo de diferentes variedades de cana-de-açúcar no Brejo da Paraíba. O trabalho foi conduzido na área experimental Chã de Jardim do Centro de Ciências Agrárias – CCA, Campus II, da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, localizado no município de Areia – PB. O experimento foi em delineamento experimental de blocos casualizados em parcela subdividida, apresentando esquema 10x2x3, em que 10 variedades foram submetidas com e sem a aplicação de calcário, avaliados em 3 períodos, em quatro repetições. As variáveis avaliadas foram Estatura Média do Colmo, Diâmetro Médio do Colmo e Número de Plantas por Metro Linear. Para as variáveis analisadas houve efeito significativo da calagem, variedades e dos períodos individualmente, ocorreu interação das variedades e do calcário com os dias, para todas variáveis, exceto a interação entre calagem e dias para o Número de Plantas por metro linear. As variedades que apresentaram melhor desempenho foram a RB962962, RB002754, RB93509 e RB001443. O calcário tem influência positiva no desenvolvimento vegetativo das variedades estudadas, principalmente após os 150 dias do plantio.

Palavras chave: *Saccharum officinarum*, calcário, genótipo.

ROSENDO, B. H. B. **Vegetative development of sugarcane varieties in response to liming in swamp of Paraíba.** Areia – PB, Centro de Ciências Agrárias, UFPB, october 2018. 43 f. (Monograph – Agronomy).

ABSTRACT

The sugarcane is arguably one of the most important crops in the world, raw material for sugar, ethanol and derivatives. Fundamental in the agricultural economy, where Brazil has a prominent position among the countries that produce this commodity. The choice of the variety to be grown in a given region deserves great attention, not only because of its economic importance, but also because its physiology is directly affected by external factors. The objective of this study is to evaluate the response of limestone use and the vegetative development of different sugarcane varieties in Brejo da Paraíba. The work was conducted in the experimental area Chã de Jardim of the Center for Agricultural Sciences - CCA, Campus II, Federal University of Paraíba - UFPB, located in Areia – PB. The experiment was in a randomized complete block design with a 10x2x3 scheme, in which 10 varieties were submitted with and without limestone application, evaluated in three periods, in four replications. The evaluated variables were Average Stem Height, Mean Stem Diameter and Number of Plants per Linear Meter. For the variables analyzed there was a significant effect of liming, varieties and periods individually, there was interaction of varieties and limestone with the days, for all variables except the interaction between liming and days for Number of Plants per linear meter. The best performing varieties were RB962962, RB002754, RB93509 and RB001443. Limestone has a positive influence on the vegetative development of the studied varieties, especially after 150 days after planting.

Keywords: *Saccharum officinarum*, Limestone, genotype.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Levantamento entre os anos 2008 - 2018 da área cultivada com cana-de-açúcar no Brasil, Nordeste e Paraíba.	16
Figura 2. Levantamento entre os anos 2008 - 2018 do rendimento da cana-de-açúcar no Brasil, Nordeste e Paraíba.	17
Figura 3. Sistema de numeração de folhas de Kuijper.....	19
Figura 4. Estádios de crescimento da cana-de-açúcar.	20
Figura 5. Porcentagem das variedades RB e outras variedades cultivadas no Brasil. ...	25
Figura 6. Temperatura mínima e máxima mensais durante o ciclo da cultura.....	27
Figura 7. Precipitação mensal durante o ciclo da cultura.....	28
Figura 8. Croqui do experimento, Areia PB, 2018.	29
Figura 9. Estatura média do colmo em metros de variedades de cana-de-açúcar em diferentes períodos, Areia PB, 2019.	32
Figura 10. Estatura média do colmo na presença e ausência do calcário em diferentes períodos, Areia PB, 2018.	33
Figura 11. Diâmetro Médio do Colmo em centímetros de variedades de cana-de-açúcar em diferentes períodos, Areia PB, 2019.....	34
Figura 12. Diâmetro médio do colmo da cana-de-açúcar na presença e ausência do calcário em diferentes períodos, Areia PB, 2018.	35
Figura 13. Número de plantas por metro linear em cana-de-açúcar em diferentes períodos, Areia PB, 2018.	36
Figura 14. Número de plantas por metro linear de cana-de-açúcar, na presença e ausência da calagem, Areia PB, 2018.	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Variedades de maior expressão no Nordeste.	26
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Análise de solo	30
Tabela 2. Resumo da análise de variância para Estatura média de colmo (EMC), Diâmetro médio do colmo (DMC) e Número de plantas por metro linear (N Pm^{-1}) para diferentes variedades de cana-de-açúcar submetidas ou não ao uso de calcário em diferentes períodos.....	3Error! Bookmark not defined.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo Geral.....	15
2.2 Objetivos Específicos	15
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
3.1 Importância econômica da cana-de-açúcar	16
3.2 Aspectos botânicos e fisiológicos da cana-de-açúcar.....	18
3.4 Aspectos Ecofisiológicos na Cana-de-Açúcar	21
3.5 Calagem na Cana-de-Açúcar	22
3.5.1 Efeitos do Calcário no Solo	22
3.5.2 Uso do Calcário em Cana-de-Açúcar	23
3.5.3 Doses do Calcário.....	23
3.5.4 Desenvolvimento da Cana-de-Açúcar em Solos Ácidos	24
3.6 Adaptação de Variedades	24
3.6.1 Importância da Escolha das Variedades	25
3.6.2 Variedades Adaptadas ao Nordeste	26
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	27
4.1 Localização.....	27
4.2 Climatologia.....	27
4.2.1 Temperatura	27
4.2.2 Pluviometria.....	28
4.3 Delineamento Experimental e Análise Estatística.....	28
4.4 Condução do Experimento.....	29
4.4.1 Estatura Média do colmo	30
4.4.2 Diâmetro Médio do Colmo	30
4.4.3 Número de Plantas por Metro Linear	30
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
6. CONCLUSÃO.....	38
7. REFERÊNCIAS.....	39

1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar indiscutivelmente é uma das culturas mais relevantes do mundo, matéria prima para açúcar, etanol e derivados. Fundamental na economia agrícola, onde o Brasil tem posição de destaque entre os países produtores dessa commodity.

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, tendo ampla importância para o agronegócio do país. A cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) em 2018, ocupou cerca de 10,06 milhões de hectare (ha) no Brasil, com notoriedade para a região Sudeste que representa aproximadamente 65% de área plantada em relação a totalidade, já o Nordeste, apresenta uma área de 872.346 ha, segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018).

A área destinada à produção da cana-de-açúcar no Estado da Paraíba, nesta safra, é de 121,3 mil hectares, variando 1,4% em relação aos 119,6 mil hectares utilizados na temporada passada, para a produtividade média e para a produção, a estimativa é de incremento de 6,3% e 7,8%, respectivamente, quando comparadas a 2017/18. A expectativa é que o rendimento médio seja de 51.822 kg/ha e a produção final na ordem de 6,28 milhões de toneladas (CONAB, 2018).

Vários aspectos interferem no desenvolvimento vegetativo na cultura da cana-de-açúcar, onde os principais são o manejo cultural e nutricional, condições edafoclimáticas e a variedade escolhida.

A análise de crescimento da cultura da cana-de-açúcar tem concedido identificar as etapas de desenvolvimento da cultura nos diferentes ambientes de cultivo, proporcionando sua condução, de maneira que o máximo desenvolvimento coincida com os períodos de maior disponibilidade hídrica e radiação solar, o que leva a cultura a expressar todo o seu potencial genético, além de permitir manejar diferentes formas de adubação e tratamentos culturais (Stone et al., 1999).

Para Santos e Borém (2016) a escolha da variedade é alicerce para o processo de produção da cana-de-açúcar, em que deve ser determinado pelo tipo de solo e o pelo clima da região.

A escolha da variedade a ser cultivada, em uma determinada região, é um ponto que merece grande atenção, não apenas por sua importância econômica, mas também por sua fisiologia ser afetada diretamente pelos fatores externos (ERNANDES, 2005).

Segundo Prado et al. (2002), em áreas tropicais para que ocorra a máxima eficiência dos fertilizantes aplicados, faz-se necessária o uso de calcários para a adequada correção

da acidez do solo. A calagem tem ocasionado um aumento na longevidade do canavial, proporcionando um acréscimo na quantidade de corte em pelo menos uma vez a mais do que sem a prática da calagem (EMBRAPA, 2018).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Avaliar a resposta do calcário no crescimento de diferentes variedades de cana-de-açúcar no Brejo da Paraíba.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar qual variedade de cana de açúcar obteve melhor resposta a aplicação de calcário.
- Avaliar qual variedade apresentou o melhor desenvolvimento vegetativo no brejo paraibano.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Importância econômica da cana-de-açúcar

A cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) em 2018, ocupou cerca de 10,06 milhões de hectare (ha) no Brasil, com notoriedade para a região Sudeste que representa aproximadamente 65% de área plantada em relação a totalidade. O Nordeste, apresenta uma área de 872.346 ha, segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018). O Estado da Paraíba, representa aproximadamente 1% da área ocupada com a cultura no país e cerca de 10% em relação ao Nordeste, com índice de 102.424 mil hectares. Segundo o levantamento dos últimos dez anos, o Nordeste apresenta uma decorrente queda a partir do ano 2014, a Paraíba vem mantendo uma média entre 130 e 100 mil hectares plantados, como se observa na Figura 1.

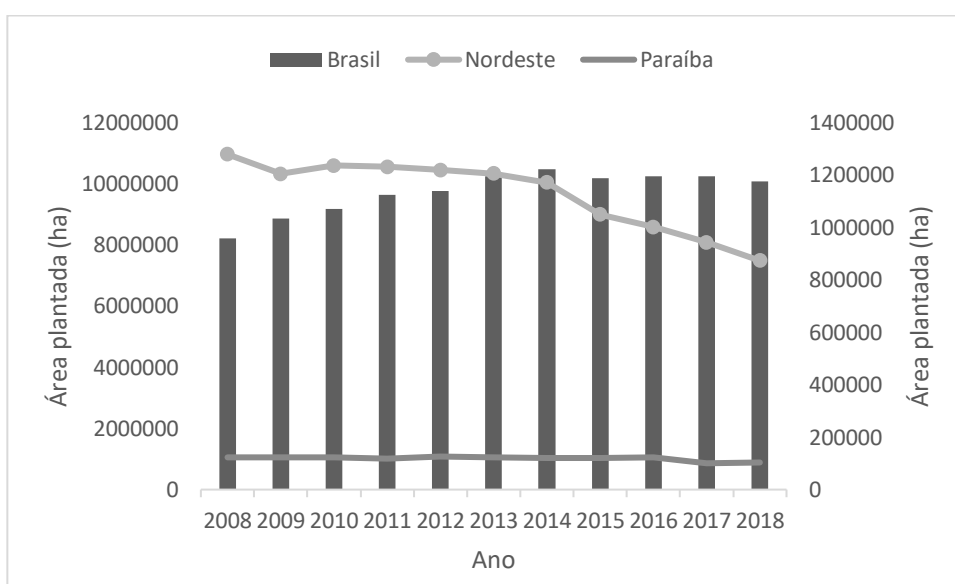


Figura 1. Levantamento entre os anos 2008 - 2018 da área cultivada com cana-de-açúcar no Brasil, Nordeste e Paraíba (IBGE, 2018).

Na questão de rendimento médio, em 2018 a média nacional foi de $74,3 \text{ t ha}^{-1}$, onde vem variando entre 70 toneladas e 80 toneladas entre o período de 2008 – 2018 (Figura 2). A região nordeste retrata uma média inferior a nacional, com 56 t ha^{-1} divergindo dos anos de 2016 e 2017 no qual sucedia decréscimo de rendimento, destacando 2017, com menor média entre o levantamento. Já em âmbito estadual, a Paraíba demonstra média de $55,5 \text{ t ha}^{-1}$ próximo aos números do Nordeste. Em alguns casos

apresenta um excessivo contraste entre as safras de ano para ano. Uma das possíveis causas são os eventos climáticos (principalmente falta de chuva e a distribuição concentrada).

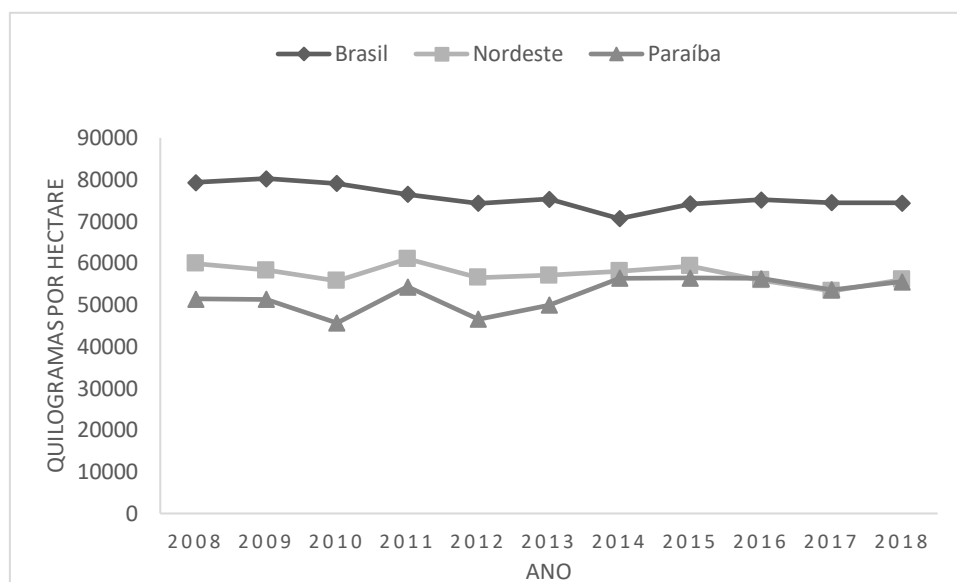


Figura 2: Levantamento entre os anos 2008 - 2018 do rendimento da cana-de-açúcar no Brasil, Nordeste e Paraíba (IBGE, 2018).

No que se refere ao desígnio da cana-de-açúcar, sua maioria é voltada a produção de açúcar e etanol. Segundo os dados da Conab (2019) na safra 2018/2019 a produção de açúcar atingiu 29,04 milhões de toneladas e no etanol atingiu 33,14 bilhões de litros. Já no levantamento da atual safra 2019/2020 o açúcar deverá atingir 31,8 milhões de toneladas, no etanol estima-se que a produção seja de 30,3 bilhões de litros, no açúcar chegando ao acréscimo de 9,5% e no etanol um decréscimo de 6,4% ambos em relação à safra passada (CONAB, 2019).

Além da produção de açúcar e etanol, a cana-de-açúcar é utilizada para originar outros produtos/subprodutos derivados como rapadura, cachaça, vinhaça e torta de filtro. Como também é empregado alimentação animal e é fonte de geração de energia através da queima do bagaço (Oliveira et al., 2019).

3.2 Aspectos botânicos e fisiológicos da cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar pertence à família Poaceae, e é classificada como uma planta C4, por seu primeiro composto orgânico conter 4 carbonos, em virtude da sua anatomia foliar ela apresenta boa adaptabilidade para intensidade luminosa, elevadas temperaturas e a baixa disponibilidade de água (LACERDA, 2019).

Segundo Mozambani (2006) a cultura da cana-de-açúcar desenvolve-se sob a forma de touceiras, sua parte superior ao solo é formada por colmos, folhas, inflorescências e sementes, enquanto a parte inferior ao solo é composta por raízes e rizomas. Apresenta reprodução sexuada, no entanto, quando seu cultivo é comercial, usa-se a propagação vegetativa multiplicando-a assexuadamente, cujas características são definidas pela inflorescência na forma de panícula, flor hermafrodita, caule cilíndrico constituído de nós e internódios, folhas opostas e alternadas, presas aos nós dos colmos, com lamina de sílica em suas bordas e bainha aberta (JADOSKI et al., 2010).

Seu sistema radicular indica se cultivo obterá êxito ou não, através dele que a planta absorve a solução do solo (nutrientes e água) e oxigênio, desse modo, em situações ideais, quanto maior o desenvolvimento das raízes por área ou volume, maior será a resposta do cultivo (SANTOS, 2010). Na cana-de-açúcar apresenta dois tipos de sistema radicular que são adventícios e permanentes, as adventícias manifestam-se na extensão da raiz do colmo e as permanentes são fasciculadas dando origem na base das brotações em crescimento (CHEAVEGATTI-GIANOTTO et al., 2011).

O colmo da cana-de-açúcar é em forma de haste e geralmente não desenvolve ramificações, com secção transversal circular compostas por nós e internódios, o nó integra uma gema lateral localizada junto à inserção foliar, o comprimento dos internódios tem relação direta com as condições meteorológicas ocorridas no período de crescimento do colmo, principalmente pela disponibilidade de água no solo (MARIN, 2009).

As folhas da cana são verdes prolongadas, lineares, têm nervuras finas e bordas dentadas que crescem até um comprimento de cerca de 30 a 60 cm e largura de 5 cm, alternadas, à decorrer da emergência de novas folhas, as mais velhas secam e morrem podendo cair ou ficar retidas na planta, a superfície total das folhas podem atingir 7 vezes a superfície do solo coberta pela cultura (VERHEYE, 2010; SINGH, 2015). As folhas da

cana de açúcar classificadas a partir do ápice, iniciando pela folha superior com lígula visível assim chamada de folha +1 (figura 3) (MOORE, 1987).

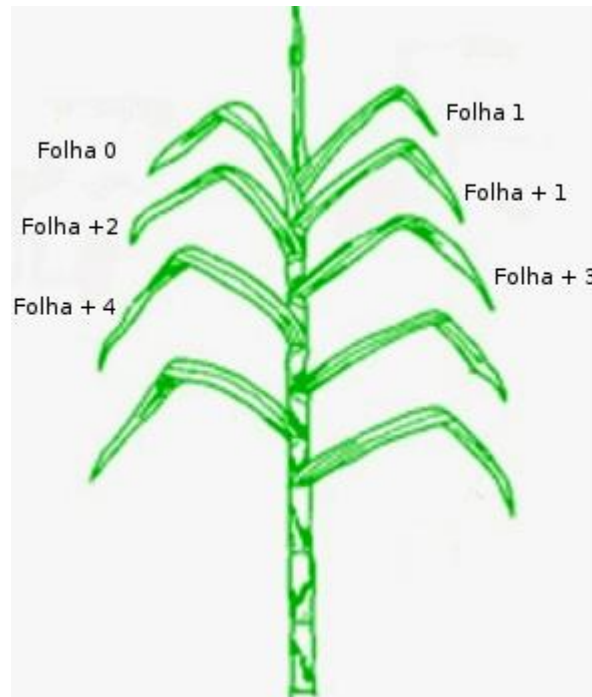


Figura 3. Sistema de numeração de folhas de Kuijper (1915). Fonte: Agência Embrapa, adaptado pelo autor.

Na cana-de-açúcar a inflorescência é uma panícula conoidal ligada ao colmo principal, raquis, no qual, é a continuação do último internódio, a raqueta possui ramos secundários e terciários, cada espiguetta possui uma flor (CHEAVEGATTI-GIANOTTO et al., 2011).

Segundo Gascho e Shih (1983) os estádios fenológicos da cultura da cana-de-açúcar podem ser distintos em brotação e emergência, perfilhamento, crescimento da parte aérea e maturação (figura 4).

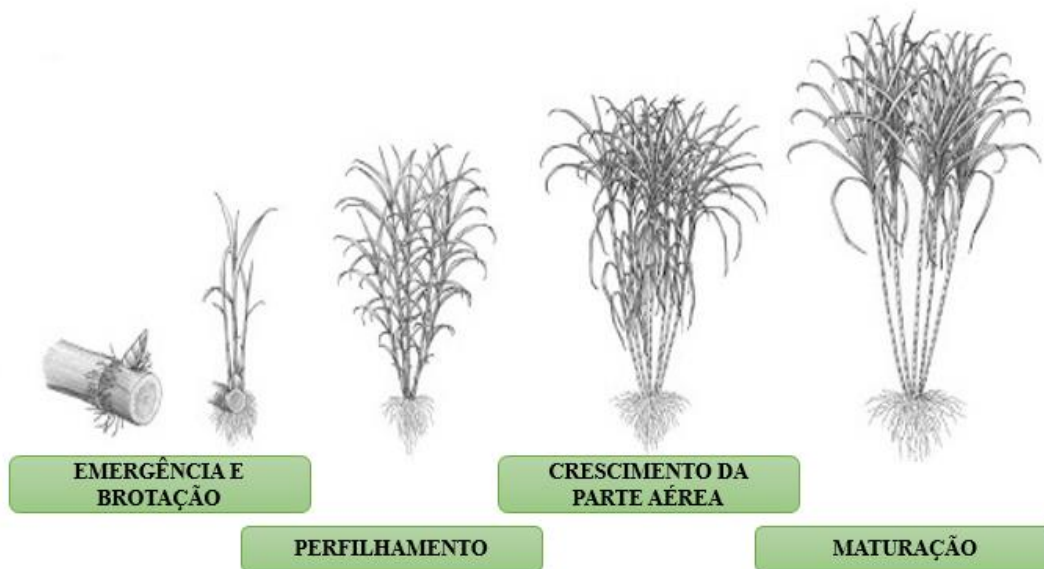


Figura 4. Estádios de crescimento da cana-de-açúcar. Fonte: Adaptado de CHEAVEGATTI-GIANOTTO, 2011.

A brotação e emergência constitui uma fase muito importante, pois um bom estabelecimento desta, reflete em um bom estande de plantas (JADOSKI et al., 2010). A germinação ocorre após um período de 350°C.d para a cana planta e um período de 100°C.d para soqueiras, dependendo de umidade adequada no solo, os brotos se alongam à superfície do solo a uma velocidade de 0,8 mm por °C dia, esse período pode variar de acordo com o genótipo (KEATING, B. A. et al., 1999). Segundo Monteiro (2009) a energia consumida nesse período se dá as reservas inclusas nos toletes, cerca de 20 dias após o plantio observa-se a emergência dos brotos em campo.

O perfilhamento é a fase que constitui o processo de emissão de colmos por uma mesma planta e esses são nomeados de perfilhos, procedimento esse regulado por hormônios que resulta no crescimento dos brotos que vão em direção à superfície do solo e estes emergem de 20 a 30 dias após a emergência do colmo primário, com intensidade variável a depender da espécie, variedade e manejo (CASAGRANDE, 1991; SUGUITANI, 2006).

O desenvolvimento da parte aérea é incitado pela luz, umidade e temperaturas mais elevadas, desenvolvendo-se em altura e iniciam o acúmulo de açúcar na base do colmo, o envelhecimento das raízes e as folhas mais velhas ficando amareladas e sequentemente secas se tornam mais frequentes (BATISTA, 2013). Segundo Marin (2014)

o crescimento da cana-de-açúcar, de modo geral, é entendido em termos de alongamento, no seu sentido mais amplo ele também inclui aumento de massa e tamanho da planta, três processos ocorrem nessa fase de formação de novas estruturas: divisão celular, diferenciação celular e alongamento celular. Segundo Diola e Santos (2010), o crescimento dos colmos começa aos 120 dias após o plantio e dura até 270 dias, em um cultivo de 12 meses.

A última fase fenológica caracterizada pela maturação, é a principal etapa de desenvolvimento da planta, devido a ocorrência do processo fisiológico que envolve a formação de açúcares nas folhas e seu armazenamento a partir do deslocamento para o colmo (WATT et al., 2014).

3.4 Aspectos Ecofisiológicos na Cana-de-Açúcar

Os principais fatores climáticos que refletem no rendimento da cultura da cana-de-açúcar são a precipitação, a temperatura e a radiação (MUCHOW et al., 1994).

Sobre a temperatura, a cana-de-açúcar por ser uma cultura de origem tropical, desenvolve-se bem em climas quentes, com máximas de 35 a 38°C e mínimas entre 18 e 20°C (CASTRO, 2016). Segundo Fauconier & Bassereau (1970) há uma elevação na atividade fotossintética nas condições de 23°C até 32°C, a respiração da cultura é máxima nos pontos de 36 a 38°C, onde implica que, superior a 33°C, a produção de matéria seca só tende a baixar, chegando a aproximadamente nulo aos 38°C, sendo difícil determinar uma temperatura exata para quando não há crescimento vegetativo, onde alguns autores relatam que abaixo de 16° não apresenta crescimento.

Em termos da necessidade hídrica da cana-de-açúcar, a mesma varia entre 1.500 a 2.500 milímetros, onde sua distribuição uniforme durante o período de desenvolvimento vegetativo é essencial, conforme dados da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO). Segundo Gonzaga (2012) o consumo de água instável na cultura da cana-de-açúcar se dá a diversos fatores, tais como: cana planta ou soca, estágio de desenvolvimento, disponibilidade de água no solo e a condições climáticas. Níveis ideais de disponibilidade hídrica reduz consideravelmente as perdas, permitindo condições favoráveis para o desenvolvimento vegetativo da cultura, no que o estresse hídrico é mais evidenciado nas etapas iniciais de crescimento (MACHADO et al., 2009). De acordo com Bernardo (2008), nas principais regiões produtoras de cana-de-açúcar o consumo hídrico vai depender da variedade, da fase de desenvolvimento da cultura, da

demanda evapotranspirométrica em relação com o mês e a região, normalmente, vem variando em 2,0 a 6,0 mm/dia.

A radiação solar interceptada pela cana-de-açúcar durante todo seu ciclo é necessária para atuar na fotossíntese e conseqüentemente para produção de biomassa (BARBOSA, 2017). Para Silva e Costa (2012) a produção de biomassa está relacionada com a duração da cultura em campo (dias), com a irradiância solar incidente na superfície terrestre e pela quantidade de radiação que é interceptada pela folha. A radiação solar incidente na superfície terrestre e nas plantas, que resulta na faixa de radiação fotossinteticamente ativa é apenas 48% do total, equivalente ao comprimento de onda entre 400 e 740 nm, portanto, a radiação solar interceptada pela planta não é totalmente convertida em biomassa, pois as conversões de energia são influenciadas por diversos processos (ZHU et al., 2008).

3.5 Calagem na Cana-de-Açúcar

3.5.1 Efeitos do Calcário no Solo

Os solos brasileiros em sua maior parte, são geralmente ácidos, com baixa saturação por cátions básicos (cálcio, magnésio e potássio). A maneira mais correta e viável para correção do solo se dá ao uso do calcário, pois a prática da calagem é considerada uma das mais que contribuem para a efetividade dos adubos e isto posto o aumento da produtividade (ANDRADE, 2010). Os solos brasileiros em sua maior parte, são geralmente ácidos, com baixa saturação por cátions básicos (cálcio, magnésio e potássio) (OLIVEIRA et al., 2007).

Os efeitos de uma precisa prática de calagem no solo, pode-se destacar a redução dos elementos tóxicos como H^+ , Al^{3+} e Mn^{2+} ; o crescimento na mineralização da matéria orgânica com isso elevando a disponibilidade de nutrientes (N, S, P, B); há por adição direta no solo a adição de cálcio e magnésio; a disponibilidade de P e Mo no qual estavam indisponíveis (fixados) em solos ácidos; o aumento da CTC do solo e o aumento na efetividade da adubação (FURTINI NETO et al., 2001).

Contudo, o uso de calcário ultrapassando os limites da necessidade do solo e planta tem efeitos negativos. O excesso de calcário acarreta na deficiência de manganês, ferro, zinco e cobre assimiláveis; causa uma diminuição de fósforo assimilável gerando

fosfato de cálcio sendo insolúveis; prejudica a assimilação de elemento boro e dificulta a própria alteração do pH (BUCKMAN; BRADY, 1968). Segundo Andrade (2010), o calcário reage de forma relativamente lenta no solo, no qual depende de vários fatores, tais como a reatividade do corretivo, doses aplicadas, textura do solo, da distribuição uniforme no solo e do clima.

3.5.2 Uso do Calcário em Cana-de-Açúcar

A prática da calagem é a primeira a ser adotada na implantação e na manutenção dos canaviais (FERRAZ et al., 2015). Segundo Rossetto et al., (2004) a calagem tem resposta na cultura da cana-de-açúcar em duas circunstâncias, acidez elevada e baixa fertilidade apresentadas pelo solo.

De acordo com Prado et al., (2003) a importância da correção do solo não se dá apenas ao ano de sua aplicação, bem como aos sucessivos anos de produção, ou seja, no seu residual, dispondo para todo ciclo das soqueiras, possibilitando uma maior longevidade do canavial. Por ser uma cultura que permanecerá estabelecida por vários anos, é interessante a utilização de calcários que apresente um maior residual, no que permite um efeito corretivo mais longo.

A cana-de-açúcar sendo uma cultura que apresenta uma notória tolerância a acidez, é necessário dar as devidas atenções a correção do pH do solo, pois além de fornecer elementos como cálcio (bastante exigido pela cana) e magnésio (dependendo da fonte utilizada), neutralizar elementos tóxicos para cultura e diminuir a fixação de fosforo no solo, a correção do pH essencial para a manutenção da fertilidade e, com tudo para sustentabilidade do solo (ANDRADE, 2010).

3.5.3 Doses do Calcário

A principal ferramenta para se avaliar a fertilidade de um solo é a análise química, e conseqüentemente a necessidade de adubação da cana-de-açúcar, porém para se mensurar a dose do corretivo a ser recomendada, salvo a análise química, é primordial analisar o método utilizado e o comportamento da cultura em relação a acidez (ANDRADE, 2010). Encontra-se dificuldades na generalização do ofício da calagem nas variadas regiões canavieiras no mundo, essencialmente na escolha do método prognóstico

das necessidades a ser empregado, e quantidade do calcário a ser utilizado (DEMANTTÊ, 2005).

Diante do exposto é importante salientar que os métodos empregados podem variar de acordo com cada região. A neutralização de alumínio, solução tampão SMP e saturação por bases são as técnicas analíticas mais utilizadas por regiões (RAIJ et al., 1997), a saturação de bases, porém é o método mais utilizado.

De acordo com Cavalcanti et al. (2008), a recomendação da calagem é dada segundo o método da elevação da saturação por base à 60%, diante da seguinte fórmula:

$$NC = (V_2 - V_1) \cdot CTC / PRNT$$

3.5.4 Desenvolvimento da Cana-de-Açúcar em Solos Ácidos

Para os problemas de acidez do solo, a parte da planta que é mais sensível a essa adversidade é o sistema radicular, no qual limita a absorção de água e nutrientes pela cultura, o sistema radicular da cana-de-açúcar é impedido seu desenvolvimento pela baixa saturação de bases, em consequência o volume de solo aproveitado pelas raízes (ANDRADE, 2010).

De acordo com as espécies e as variedades pode-se diversificar a tolerância e sensibilidade quanto a acidez do solo e o comportamento das culturas (MALAVOLTA, 2006).

O efeito do calcário na produtividade da cana-de-açúcar, deve-se atentar que seus acréscimos são esporádicos em resposta a aplicação do insumo, no que se explica que a cultura é vista como muito tolerante à acidez do solo de preferência ao se comparar com outras culturas (ROSSETO et al., 2004).

Alguns trabalhos mostram o propósito positivo do uso do calcário na cana-de-açúcar em relação ao desenvolvimento inicial e a produtividade da cultura (Oliveira et al. (2010), BRASSIOLI et al. (2009)).

3.6 Adaptação de Variedades

A utilização e uso de novas variedades é a mais sensata forma de mensurar o resultado das pesquisas e do investimento de recursos públicos e privados (Daros et. Al.

2015). A RIDESA tem colaborado bastante com a produção de cana-de-açúcar no Brasil, atualmente representando uma área de 65% da área cultivada (figura 5) (RIDESA, 2019).

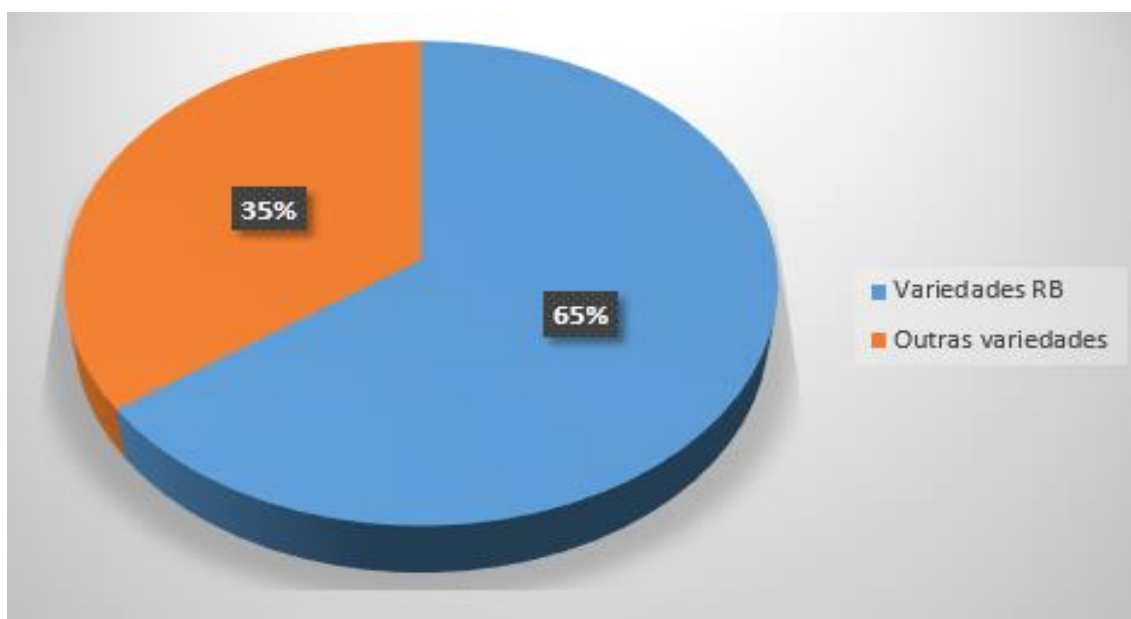


Figura 5: Porcentagem das variedades RB e outras variedades cultivadas no Brasil.

3.6.1 Importância da Escolha das Variedades

A escolha da variedade para cultivo é um momento que requer uma atenção especial, por sua importância econômica, mas também por seu sistema dinâmico que surge periodicamente novas variedades, sempre buscando uma evolução a variedade anterior (ERNANDES, 2005). Salvo destaque, o melhoramento da cana-de-açúcar é a tecnologia que tem mais contribuído no acréscimo de produtividade, com baixo custo (RIDESA, 2010).

O melhoramento da cana-de-açúcar consiste na seleção e clonagem de genótipos superiores de populações segregantes, adquiridas no decorrer do cruzamento de indivíduos opostos, maximizando esse processo que é muito longo, o mesmo é dividido em diversas etapas, como a escolha de pais adequado e a quantificação dos impactos ambientais na manifestação dos caracteres (CHEAVEGATTI-GIANOTTO et al., 2011).

Atribuições importantes na escolha da variedade apropriada incluem a produtividade, qualidade do suco, faixa etária de maturação, adaptações a condições de cultivo, tipo de solo, regime de irrigação, potencial de safra, resistência a pragas e doenças e condições adversas de cultivo (NETAFIM, 2014).

3.6.2 Variedades Adaptadas ao Nordeste

Canavieiros (2017), o censo varietal do IAC, na safra 2016/17 nas regiões nortenordeste, as áreas apresentaram uma elevada concentração de uma única variedade, a RB92579 onde eleva significativamente o seu risco biológico, seguindo pelas variedades SP70-1011, RB867515, VAT90-212, SP81-3250, a RB92579 representou mais de dois terços dos 56 mil hectares recenseados em 5 unidades da Paraíba, no qual apenas a RB867515 teve uma área significativa na safra 2016/2017.

RB002754	RB002504	RB992506	RB991536	RB99395	RB98710
RB962962	RB961552	RB951541	RB943538	RB943365	RB932520
RB931530	RB931011	RB931003	RB93509	RB92579	RB872552
RB863129	RB855463	RB84202	RB842021	RB8495	RB83594
RB83252	RB83160	RB813804	RB763710	RB754665	RB754665
RB83102	RB75126	RB732577	RB721012	RB72454	RB70194
RB70141	RB7096	RB86-7515	SP78-4764	SP91-3527	SP81-3250
SP79-1011	VAT90-212	CTC2	CTC93-3094	CTC14	CTC4

Quadro 1: Variedades de maior expressão no Nordeste. FONTE: (ALMEIDA, 2018).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização

O trabalho foi conduzido na área experimental Chã de Jardim do Centro de Ciências Agrárias – CCA, Campus II, da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, localizado no município de Areia – PB, seu início sendo em março de 2017. O município de Areia está localizado na microrregião do Brejo Paraibano com Latitude 6° 58' 12'' s, longitude 35° 45' 15'' W e uma altitude de 575 m. Pela classificação de Kopper, o clima é o tipo As', que se caracteriza como quente e úmido, com chuvas de outono-inverno. A temperatura média varia entre 18 e 29° C, com oscilações mensais mínimas, e retrata precipitação média anual de 1305 mm.

4.2 Climatologia

4.2.1 Temperatura

Na figura 6 podemos observar os dados de temperatura no decorrer do ciclo da cultura, variando entre 19°C mínima e 30°C máxima, tendo uma média mínima de 20°C.

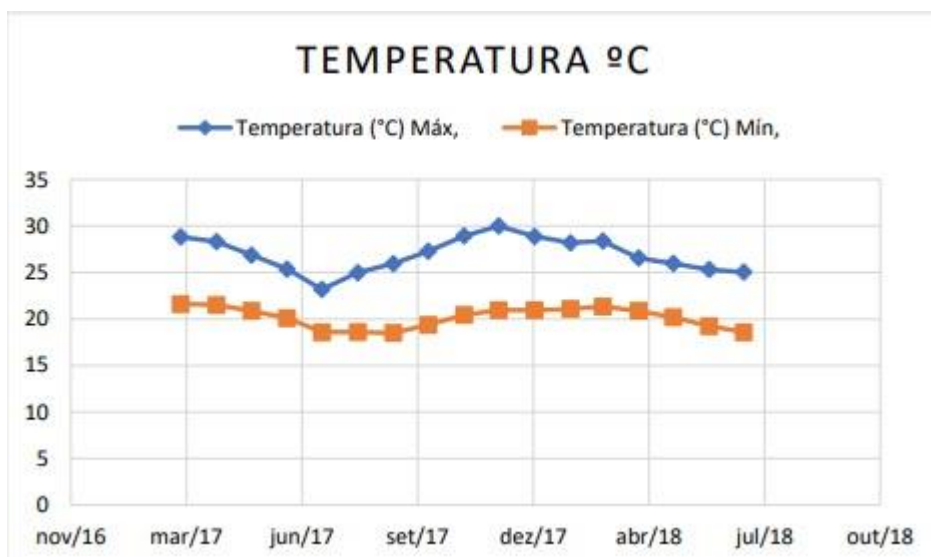


Figura 6: Temperatura mínima e máxima mensais durante o ciclo da cultura.

4.2.2 Pluviometria

Na figura 7 é exposto os dados de precipitação durante o ciclo da cultura em avaliação, onde a precipitação não foi totalmente uniforme, apresentando uma precipitação de 1814,7 mm, atendendo as necessidades da cana de açúcar.

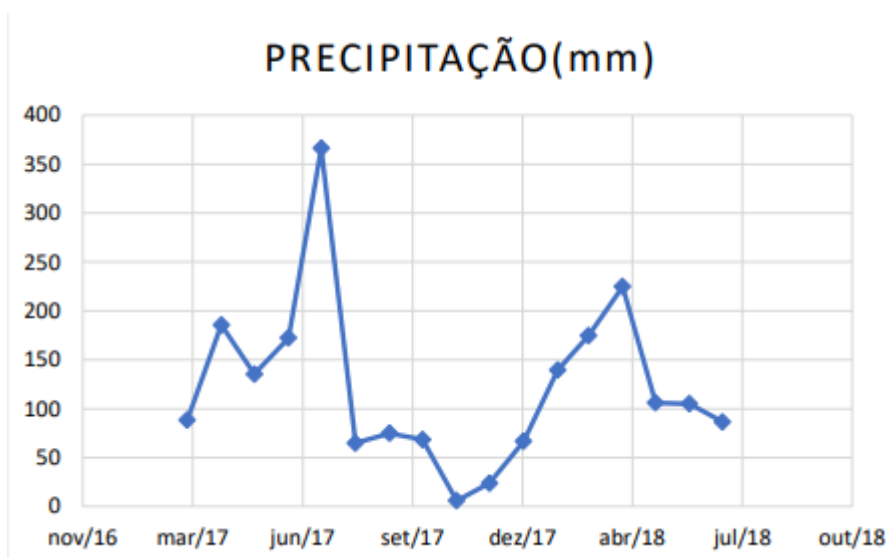


Figura 7: Precipitação mensal durante o ciclo da cultura.

4.3 Delineamento Experimental e Análise Estatística

O experimento foi em delineamento experimental de blocos casualizados em parcela subdividida, apresentando esquema 10x2x3, 10 variedades (GENÓTIPO 1; RB93509; RB002754; VAT90-212; GENÓTIPO 2; RB962962; RB863129; RB992506; SP79-1011; RB951541), 2 ambientes (com e sem calcário), avaliados em 3 períodos (50 DAP, 150 DAP e 450 DAP), em quatro repetições. A estatística foi realizada pelo software estatístico R, cujos resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi pelo teste de Skott-Knott, a 5% de probabilidade.

A parcela é constituída pelo fator calcário e a subparcela constituída pelo fator variedade. A subparcela tem 21,6 m² de área útil, resultando em uma área total de 86,4 m² por tratamento, ocupando uma área total do experimento de 3292,8 m².

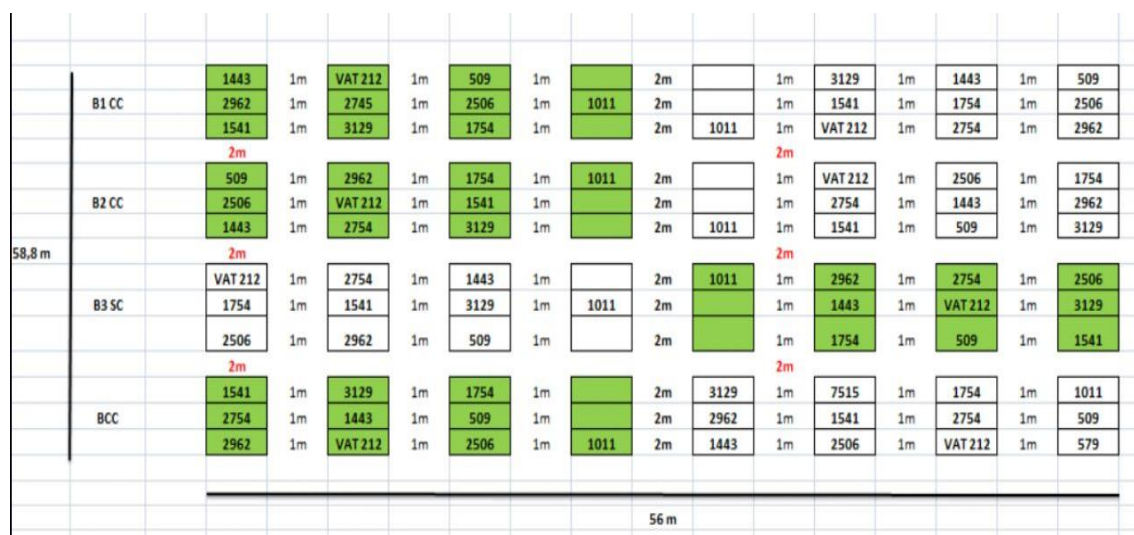


Figura 8. Croqui do experimento, Areia PB, 2018.

4.4 Condução do Experimento

As parcelas foram formadas por 4 sucos de 6 m cada, com espaçamento de 1.2 m, com uma área de 21,6 m². O plantio foi feito a partir de toletes (cana inteira) próprios para o plantio, de diferentes variedades em suas características fenotípicas uniforme. A prática da adubação e calagem, foram feitas com base na análise do solo (tabela 1), foi utilizado com base nos cálculos, a quantidade de 4,5 t/há de calcário, que foi distribuído uniformemente de acordo com os tratamentos e incorporados no solo, foi feita a adubação de fundação e em cobertura aos 90 dias após o plantio, com 90 kg/há de N, 150 kg/há de P e 120 kg/há de K, onde 100% de P em fundação, 50% de N na fundação e 50% K em fundação, o restante aplicado em cobertura. A recomendação utilizada foi com base no manual de adubação da Paraíba (UFPB).

Tabela 1: Análise de solo

pH	P	S-SO ₄ ²⁻	K ⁺	Na ⁺	H ⁺ +Al ³⁺	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB	CTC	MO
Água (1:2.5)	-	Mg/dm ³	--	--	--	--	Cmol/dm ³	--	--	--	g/kg
4,8	2,4	--	28,40	0,05	5,49	0,10	0,81	0,30	1,23	6,72	36,72

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

Os sulcos foram realizados mecanicamente obtendo uma profundidade entre 20 e 30 cm e o plantio de forma manual com 16 gemas por metro linear, toletes distribuídos dentro do sulco no padrão “pé e ponta” sendo feito o picote dos toletes em pedaços menores até 60 cm dentro do sulco.

Foram demarcadas e avaliadas 05 plantas dentro das duas linhas centrais de cada parcela, sendo realizadas as avaliações em três épocas, 50 DAP, 150 DAP e 450 DAP.

Foram realizadas as avaliações de Estatura Média de Colmo (EMC), Diâmetro Médio de Colmo (DMC) e Número de Plantas por Metro (NPM), que seguem descritas abaixo:

4.4.1 Estatura Média do colmo

Foi obtida a estatura média do colmo de cada unidade experimental, de 05 plantas/parcela, na qual foram mensuradas o comprimento da planta da base até a lígula da folha +1. A medição foi feita com o auxílio de uma trena e os dados obtidos em metros.

4.4.2 Diâmetro Médio do Colmo

Foram mensurados, com o uso de paquímetro manual, o diâmetro médio do colmo, com base na amostragem de 3 pontos (terço superior, terço médio e terço inferior) de cada colmo, de 05 plantas/parcela. Os dados foram obtidos em centímetros.

4.4.3 Número de Plantas por Metro Linear

Foram feitas a contagem do número de plantas dentro de 1 metro linear das duas linhas centrais e em seguida obtida a média.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme possível observar na tabela 2 o resumo da análise de variância (ANOVA), teste f ($p < 0,05$), houve efeito significativo da calagem, variedades e dos períodos individualmente, para todas as variáveis analisadas. Ocorreu interação das variedades e do calcário com os dias, para todas variáveis, exceto a interação entre calagem e dias para a variável Número de Plantas por metro linear (Npm^{-1}).

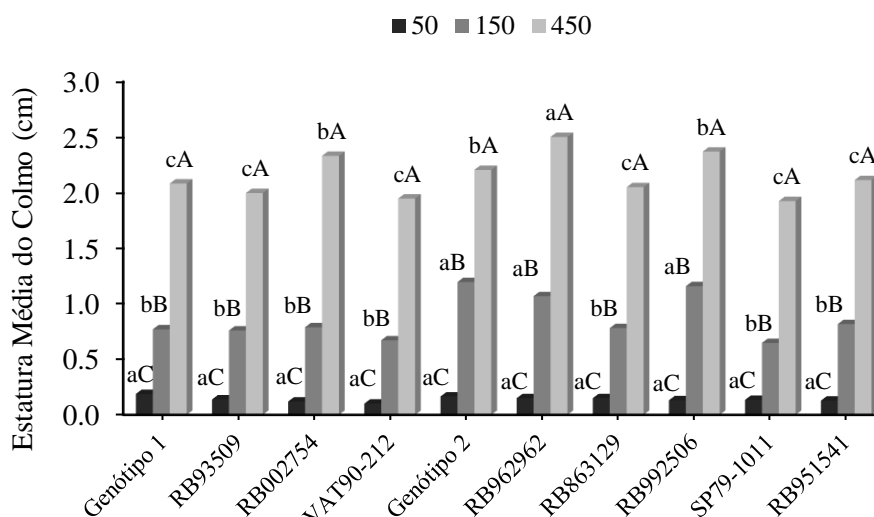
Em maioria, as informações apresentaram um coeficiente de variação médio (EMC e Npm^{-1}), apenas no diâmetro médio do colmo (DMC) aponta um baixo coeficiente de variação (Tabela **).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para Estatura média de colmo (EMC), Diâmetro médio do colmo (DMC) e Número de plantas por metro linear (Npm^{-1}) para diferentes variedades de cana-de-açúcar submetidas ou não ao uso de calcário em diferentes períodos.

Fontes de Variação	GL	Quadrado Médio		
		EMC	DMC	Npm^{-1}
Bloco	3	0,129 ^{**}	0,080 [*]	1,800 ^{ns}
Variedades	9	0,367 ^{**}	0,631 ^{**}	25,030 ^{**}
Calagem	1	0,518 ^{**}	0,278 ^{**}	49,850 ^{**}
Período	2	81,166 ^{**}	63,893 ^{**}	515,080 ^{**}
Variedades x Calagem	9	0,021 ^{ns}	0,025 ^{ns}	4,860 ^{ns}
Variedades x Período	18	0,124 ^{**}	0,168 ^{**}	15,730 ^{**}
Calagem x Período	2	0,276 ^{**}	0,089 [*]	3,630 ^{ns}
VariedadesxPeríodoxCalagem	18	0,007 ^{ns}	0,004 ^{ns}	3,420 ^{ns}
Resíduo	171	0,031 ^{ns}	0,022 ^{ns}	3,820 ^{ns}
CV %		14,3	7,1	16,7

“**” Significativo a 1% pelo teste F, “*” significativo a 5% pelo teste F, “ns” não significativo.

Em conformidade com a figura 9 é possível observar que para a variável Estatura Média do Colmo (EMC) aos 50 dias após o plantio (DAP) não apresenta diferenças significativas entre as variedades, aos 150 DAP as variedades que se sobressaíram foram as GENÓTIPO 2, RB962962 e RB992506 onde as demais variedades não diferiram entre se estatisticamente, nos dados obtidos aos 450 DAP a RB962962 se destacou diante das outras variedades.



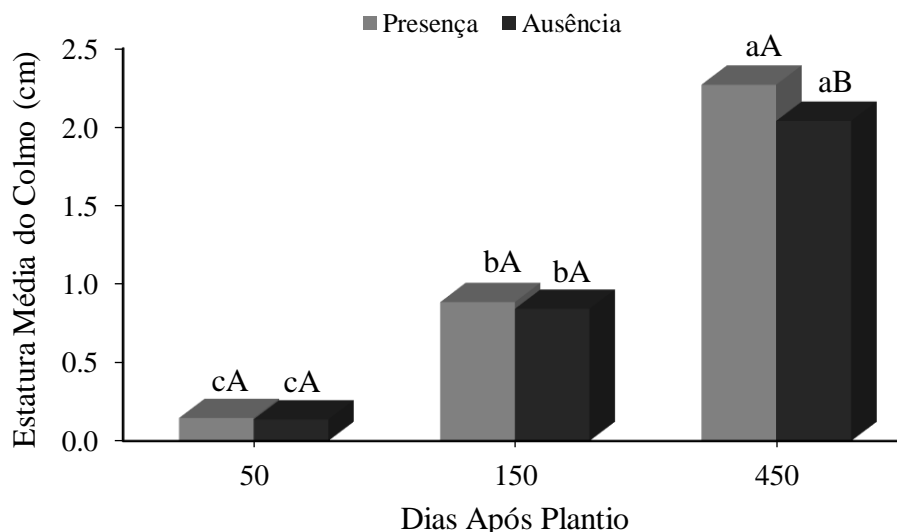
- Letra minúscula compara as variedades dentro de cada período;
- Letra maiúscula compara o período dentro de cada variedade;

Figura 9. Estatura média do colmo em metros de variedades de cana-de-açúcar em diferentes períodos, Areia PB, 2019.

A estatura média do colmo (EMC) variou entre as variedades avaliadas a partir de 150 DAP e também apresentando essa variação no último período avaliado aos 450 DAP, dando-se pelo fato, do hábito de crescimento característico das variedades, onde travou seu desenvolvimento ou se manteve lento. Tal fato reforça a teoria de Oliveira et al. (2014), que afirma que a estatura média do colmo da cana-de-açúcar, é constante até o acontecimento de alguma limitação, dentre os fatores, a característica da variedade.

Carvalho (2015), avaliando cinco variedades sob diferentes doses de nitrogênio aos 450 DAP na Zona da Mata Norte pernambucana, obteve rendimento para estatura média de colmo (EMC), na variedade RB962962 acima de 250 cm. No qual corrobora com o presente trabalho, onde se teve diferença significativa em estatura média do colmo (EMC) aos 450 DAP, obtendo-se 260 cm para a variedade RB962962. Daros et al. (2015), em seu estudo, mostra que a RB962962 apresenta característica de porte alto.

Aos 450 DAP a presença de calcário mostra influência positiva na estatura média do colmo (EMC) em que apresenta diferença significativa ao comparar com a ausência da calagem (Figura 10).

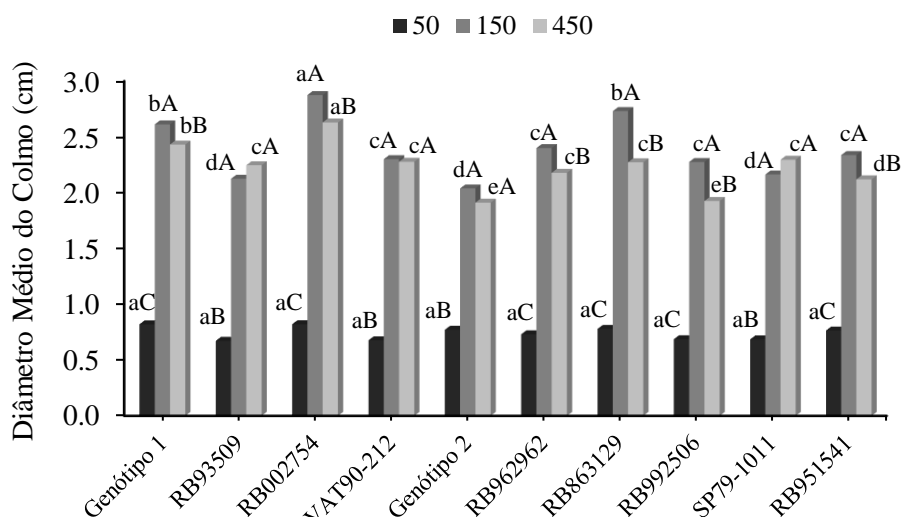


- Letra minúscula compara os períodos sobre a calagem;
- Letra maiúscula compara a calagem dentro de cada período;

Figura 10. Estatura média do calmo na presença e ausência do calcário em diferentes períodos, Areia PB, 2018.

A resposta no aumento da estatura média do colmo na cana-de-açúcar sob presença da calagem em relação da ausência aos 450 DAP, possivelmente, dar-se, pelo fato da cultura estudada apresentar um maior desenvolvimento em estatura a partir da estabilização do perfilhamento, em que a presença da calagem dar condições favoráveis ao desenvolvimento em altura. Segundo Andrade (2010), a calagem é avaliada pela prática que mais contribui para eficiência dos nutrientes no solo, além de neutralizar o alumínio e minimizar o fósforo fixado no solo, fornece cálcio, elemento de alta exigência da cultura e magnésio, a depender da fonte utilizada.

Para os dados de Diâmetro médio do colmo (DMC) figura 11, no período de 150 DAP se obteve resultados superiores aos demais períodos na maioria das vezes, a variedade em destaque das demais foi a RB002754 que mostrou um acréscimo do diâmetro aos 150 DAP e também próximo ao período da colheita aos 450 DAP.



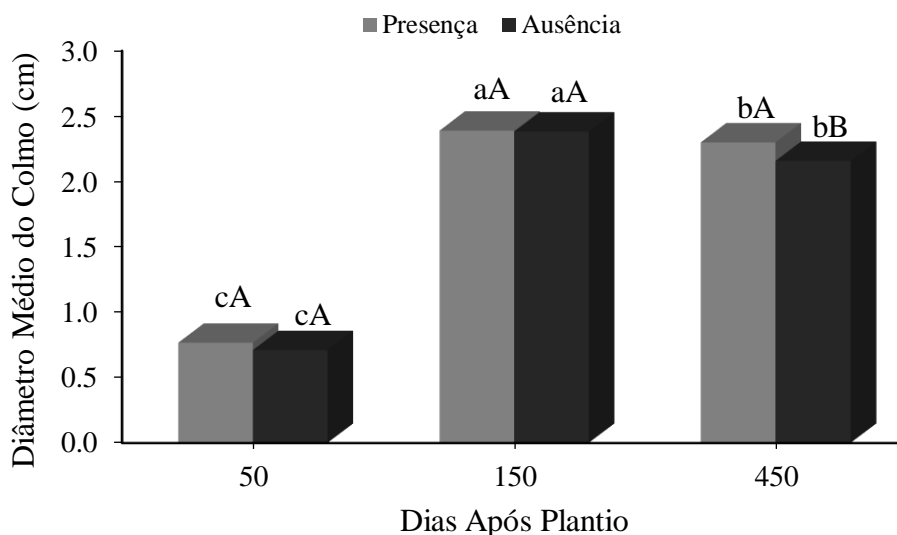
- Letra minúscula compara as variedades dentro de cada período;
- Letra maiúscula compara o período dentro de cada variedade;

Figura 11. Diâmetro Médio do Colmo em centímetros de variedades de cana-de-açúcar em diferentes períodos, Areia PB, 2019.

De acordo com Mendonça (2019), avaliando diferentes doses de adubação nitrogenada e laminas de irrigação em duas variedades, em que a RB002754 obteve resultado em diâmetro médio do colmo (DMC) aos 150 DAP de 2,7 cm, foi notado um desenvolvimento elevado até os 240 DAP, onde a partir disso apresentou um declínio dos valores em DMC. Portanto, respaldando o presente trabalho, em que a variedade RB002754 foi superior, com 2,9 cm de DMC, e superando estatisticamente as demais variedades no período de 150, e 450 DAP, da mesma forma demonstrou uma redução de DMC próximo a colheita com observado anteriormente. Essa redução de Diâmetro deve-se, provavelmente, em virtude de que, ao concentrar sacarose próximo ao período da colheita devido a algum tipo de estresse e também pelas características de cada variedade, ocorre a redução do diâmetro médio do colmo (DMC). Estudo realizado por Cenik e Miocque (2004), notou que a taxa de crescimento aumenta até seu máximo, após isso acontece uma diminuição progressiva até o fim do ciclo. Oliveira et al. (2014), ressalta que o diâmetro médio do colmo apresenta baixa variação, por resultar da característica intrínseca de cada variedade número de plantas e condições ambientais.

O uso da calagem demonstrou diferença significativa aos 450 DAP, no qual a presença da calagem influenciou positivamente no Diâmetro médio do colmo (DMC).

Nos demais períodos não apresentou diferença significativa quanto a presença ou não do calcário (figura 12).



- Letra minúscula compara os períodos sobre a calagem;
- Letra maiúscula compara a calagem dentro de cada período;

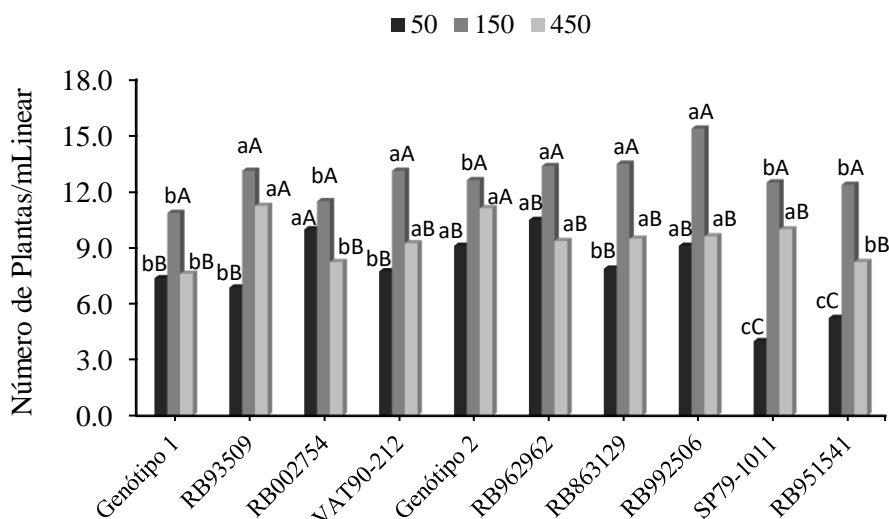
Figura 12. Diâmetro médio do colmo da cana-de-açúcar na presença e ausência do calcário em diferentes períodos, Areia PB, 2018.

Crusciol (2017), estudando a fertilidade do solo, produção de cana-de-açúcar afetada pela aplicação de calcário, silicato e gesso, observou que a aplicação de calcário isoladamente como fator de correção do solo, obteve aumento significativo em relação a ausência do calcário para rendimentos de caule próximo a colheita. Respalando o presente estudo, em que a presença de calcário demonstrou diferença significativa em diâmetro médio do colmo (DMC) aos 450 DAP, apresentando um crescimento no mesmo.

A redução do diâmetro médio do colmo é afetada possivelmente por algum tipo de estresse ambiental, portanto a prática da calagem disponibiliza nutrientes fixados ao solo e neutraliza elementos tóxicos, assim proporcionando um melhor desenvolvimento radicular, entre outros benefícios, fazendo com que a cana-de-açúcar passe por essas adversidades ambientais, minimizando seu estresse e consequentemente o declínio do seu diâmetro.

Em número de plantas por metro linear (Npm^{-1}) diante dos períodos (Figura 13), o que manifestou superioridade foi o de 150 DAP, independente da variedade avaliada, dando destaque a variedade RB992506 onde apresentou um maior número de plantas,

superior aos restantes das variedades (150 DAP). As variedades RB93509 e o GENÓTIPO 2 apresentaram um maior número de plantas próximo da colheita aos 450 DAP, em que apenas as GENÓTIPO 1, RB002754 e RB951541 mostraram um menor número de plantas por metro linear (Npm^{-1}) comparadas as demais variedades.



- Letra minúscula compara as variedades dentro de cada período;
- Letra maiúscula compara o período dentro de cada variedade;

y

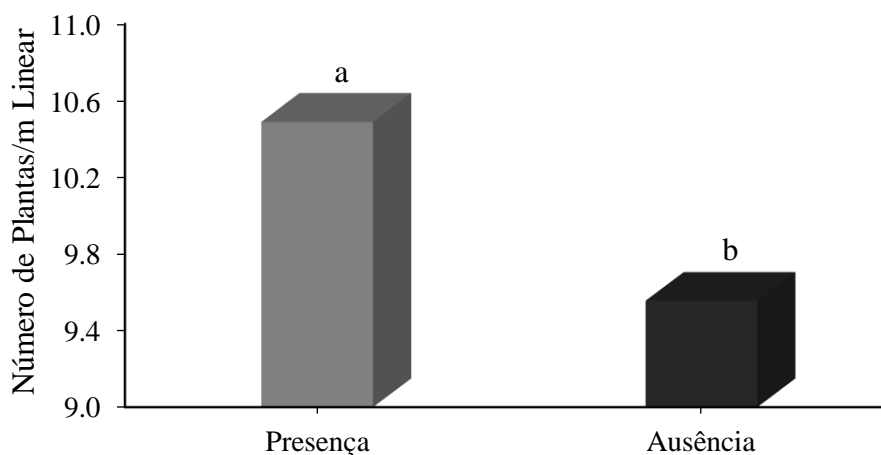
Figura 13. Número de plantas por metro linear em cana-de-açúcar em diferentes períodos, Areia PB, 2018.

A maior taxa no número de plantas por metro linear foi aos 150 DAP independente das variedades analisadas, essa resposta possivelmente provém devido ao período se encaixar na fase de perfilhamento da cana-de-açúcar, após essa fase, acontece uma redução no número de plantas até a estabilização do canavial. Oliveira et al. (2014), constata que a redução do número de plantas é referida ao aumento na competição pelos fatores de crescimento, tais como, água, luz, nutriente e espaço, acarretando a morte das plantas mais jovens, fracas ou mal posicionadas.

Mendonça (2019), avaliando diferentes doses de adubação nitrogenada e lamina de irrigação em duas variedades, observou que aos 150 DAP apresenta um elevado número de plantas por metro linear, onde a partir desse período ocorre uma redução acentuada até o período da colheita. Corroborando com o corrente trabalho, onde todas as variedades avaliadas denotam maior número de plantas aos 150 DAP, reduzindo até o período próximo a colheita.

Guimarães et al (2016), avaliando o número de plantas por metro linear na cultura da cana-de-açúcar, em que aos 4 meses observou-se valores variando de 9 a 11 plantas por metro linear (NPm^{-1}). Rendimentos inferiores ao do presente trabalho aos 150 dias, independente da variedade avaliada.

O uso da calagem teve influência significativa no número de plantas por metro linear (NPm^{-1}), no qual apresenta positiva atuação na variável considerada (Figura 14).



- Letras iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Skott Knott a 5% de probabilidade;

Figura 14. Número de plantas por metro linear de cana-de-açúcar, na presença e ausência da calagem, Areia PB, 2018.

Essa resposta, possivelmente provém das melhores condições proporcionadas pela prática da calagem, em que uma planta bem nutrida responde melhor a condições adversas. No qual oliveira et al. (2014), destaca que o número de plantas por metro linear é influenciado não só pelas características das variedades, mas também pelas condições ambientais.

Diante estudo realizado por Andrade (2010), rendimento agrícola e qualidade de cana-de-açúcar submetidas a diferentes métodos de recomendação e doses de calcário, relatou que o número de plantas por metro linear (NPm^{-1}) na presença do calcário próximo a colheita, apresentou superioridade em relação a ausência. Corroborando com presente trabalho, no qual relatou diferença quanto a presença e ausência do calcário em relação ao número de plantas por metro linear (NPm^{-1}).

6. CONCLUSÃO

A variedades RB962962 apresentou uma melhor estatura média de colmo em relação as demais variedades.

Para a variável diâmetro médio do colmo, a variedade RB002754 foi a que mais se destacou em relação as demais.

Em número de plantas por metro linear, as variedades RB93509 e o GENÓTIPO 2 apresentaram melhor desempenho próximo a colheita (450 DAP).

O calcário tem influência positiva no crescimento das variedades estudadas, principalmente após os 150 dias do plantio.

7. REFERÊNCIAS

- BARBOSA, A. D. M. **Ambiente de produção na eficiência da conversão de energia solar em cultivares de cana-de-açúcar**. UNESP, 2017, 180 p. Tese de doutorado.
- BATISTA, L. M. T. **Avaliação morfofisiológica da cana-de-açúcar sob diferentes regimes hídricos**. 2013. 125p. (Dissertação em Agronomia) - Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. 2013.
- BERNARDO, S. **Manejo da irrigação na cana-de-açúcar**. Disponível em: <<http://www.agronegocio.goias.gov.br/docs/portaI/seminarioIII.pdf>>. Acesso em 15 set. 2019.
- BRASSIOLI, F. B.; PRADO, R. M.; FERNANDES, F. M. Avaliação agrônômica da escória de siderurgia na cana-de-açúcar durante cinco ciclos de produção. **Bragantia**, v. 68, n. 2, p. 381-387, 2009.
- BUCKMAN, H. O. & BRADY, N. C. **Natureza e Propriedade dos Solos**. Rio de Janeiro, USAID, 1967.
- CARVALHO, E. X. **Ciclagem de nitrogênio e estimativa de biomassa de cana-de-açúcar em Pernambuco**. 2015.
- CHEAVEGATTI-GIANOTTO, A., et al. Sugarcane (*Saccharum X officinarum*): a reference study for the regulation of genetically modified cultivars in Brazil. **Tropical plant biology**, v. 4, n. 1, p. 62-89, 2011.
- CRUSCIOL, C. A. C., ROSSATO, O. B., FOLTRAN, R., MARTELLO, J. M., & NASCIMENTO, C. A. C. D. Soil fertility, sugarcane yield affected by limestone, silicate, and gypsum application. **Communications in soil science and plant analysis**, v. 48, n. 19, p. 2314-2323, 2017.
- DAROS, E.; OLIVEIRA, R.A.; BARBOSA G.V.S. **45 Anos de variedades RB de cana-de-açúcar: 25 anos de Ridesa**. Curitiba: Graciosa, 2015, 156p.
- DE OLIVEIRA, A., et al. Crescimento vegetativo de variedades de cana-de-açúcar. **HUMANIDADES E TECNOLOGIA (FINOM)**, v. 1, n. 18, p. 24-32, 2019.
- DE OLIVEIRA, M. W., et al. Nutrição mineral e adubação da cana-de-açúcar. **Informe Agropecuário**, v. 28, n. 239, p. 30-43, 2007.

- DEMANTTÊ, J. L. I. **Cultura da cana-de-açúcar – recuperação e manutenção da fertilidade dos solos**. Piracicaba: POTAFOS, 2005. 24P. (Informações Agronômicas, 111).
- DIOLA, V.; SANTOS, F. Fisiologia. **SANTOS, F.; BORÉM, A.; CALDAS, C. (Ed.)**, 2010.
- ERNANDES, M. L. **Comportamento de variedades de cana-de-açúcar (Saccharum SSP.) cultivadas em espaçamentos simples e duplos**. 2005. 56 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2005.
- FAUCONNIER, R.; BASSEREAU, D. **La canne à sucre**. Paris: Ed. Maisonneuve et Larose, 1970. (Collection techniques agricoles et productions tropicales).
- FERRAZ, R. L. S.; BARBOSA, M. A.; BATISTA, J. L.; MAGALHÃES, I. D.; DANTAS, G. F.; FRANCO, F. O. Calagem em cana-de-açúcar: efeitos no solo, planta e reflexos na produção. **InterfacEHS**, v. 10, n. 1, p. 166-177, 2015.
- FURTINI NETO, A. E., Vale, F. D., Resende, A. D., Guilherme, L. R. G., & Guedes, G. D. A. (2001). **Fertilidade do solo**. Lavras: Ufla/Faepe, 252.
- GASCHO, G. J.; SHIH, S. F. Sugarcane. In: TEERE, I.D., PEET, M.M. **Crop-water relations**. New York: A Wirley Interscience, 1983, p. 445-479.
- IBGE. Banco de dados agregados: pesquisas: **Pesquisa agrícola municipal**. 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1612#resultado>>. Acesso em: 07 de setembro 2019.
- KEATING, B. A. et al. Modelling sugarcane production systems I. Development and performance of the sugarcane module. **Field crops research**, v. 61, n. 3, p. 253-271, 1999.
- KUIJPER, J. D. Groei van Bladschijf, Bladscheede em Stengel van het suikerriet. **Arch Suikerind Ned Indië**, v. 23, n. 1, p. 528-556, 1915.
- LACERDA, A. R. S., et al. Produtividade da cana-de-açúcar em resposta a adubação NPK em diferentes épocas. **HUMANIDADES E TECNOLOGIA (FINOM)**, v. 1, n. 18, p. 45-51, 2019.

MACHADO, R.S.; RIBEIRO, R.V.; MARCHIORI, P.E.R.; MACHADO, D.F.S.P.; MACHADO, E.C.; LANDELL, M.G. de A. Respostas biométricas e fisiológicas ao déficit hídrico em cana-de-açúcar em diferentes fases fenológicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, p.1575-1582, 2009.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 2006. 631p.

MARIN, F. R. et al. Cana-de-açúcar. **Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola**. Brasília: INMET, p. 111-130, 2009.

MARIN, F. R. **Eficiência de produção da cana-de-açúcar brasileira: estado atual e cenários futuros baseados em simulações multimodelos**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2014.

MENDONÇA, M. F. et al. **Produtividade e qualidade da cana-de-açúcar sob níveis de adubação nitrogenada e lâminas de irrigação**. 2019.

MONTEIRO, J. E. et al. **Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola**. 2009.

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

MOZAMBANI, A. E. et al. História e morfologia da cana-de-açúcar. In: SEGATO, S. V. et al. **Atualização em produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: [s.n.], 2006. p. 11-18.

NETAFIM. **Variedades**. 2014. Disponível em: <http://www.sugarcane crops.com/p/agronomic_practices/improved_varieties>. Acesso em: 01 de out. 2019.

OLIVEIRA, E. C. A.; OLIVEIRA, R. I.; ANDRADE, B. M. T.; FREIRE, F. J.; LIRA JUNIOR, M. A.; MACHADO, P. R. Crescimento e acúmulo de matéria seca em variedades de cana-de-açúcar cultivadas sob irrigação plena. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 9, p. 951-960, 2010.

OLIVEIRA, F.M.O.; AGUILAR, P.B.; TEIXEIRA, M.F.F.; ASPIAZÚ, I.; MONÇÃO, F. P.; ANTUNES, A.P.S. Características agrotecnológicas de cana – de – açúcar em diferentes épocas de supressão de irrigação e níveis de adubação. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 3, p. 1587-1606, 2014.

PRADO, R. de M.; FERNANDES, Francisco Maximino; NATALE, WILLIAM. Efeito residual da escória de siderurgia como corretivo de acidez do solo na soqueira de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, n. 2, p. 287-296, 2003.

RAIJ, V. B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Instituto Agrônômico/Fundação IAC, 1997. 285 p. (Boletim técnico, 100).

Revista Canavieiros. 2018. Disponível em: <<https://www.revistacanavieiros.com.br/imagens/pdf/09f565a3c66e3938ab965b0e8378b66f.pdf>>. Acesso em: 01 de out. 2019.

RIDESA. **Catálogo Nacional de Variedade (RB) República Brasil**. Curitiba, 2010. 64 p.

ROSSETTO, R.; SPIRONELLO, A.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. Calagem para cana-de-açúcar e sua interação com a adubação potássica. **Bragantia**, v. 63, n. 1, p. 105-119, 2004.

SANTOS, D. **Distribuição do sistema radicular e produtividade de cana-de-açúcar (Saccharum spp.) fertirrigada por gotejamento subsuperficial**. 2010.

SANTOS, V. R.; FILHO, G. M.; DE ALBUQUERQUE, A. W.; DA COSTA, J. P.; SANTOS, C. G.; SANTOS, A. C. Crescimento e produtividade agrícola de cana-de-açúcar em diferentes fontes de fósforo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 4, p. 389-396, 2009.

SILVA, A. I. C.; COSTA, W. A. J. M. Growth and radiation use efficiency of sugarcane under irrigated and rainfed conditions in Sri Lanka. **Sugar Tech**. v.14, p.247-254. 2012.

SINGH, A., et al. Phytochemical profile of sugarcane and its potential health aspects. **Pharmacognosy reviews**, v. 9, n. 17, p. 45, 2015.

TOPPA, E. V. B. et al. Desenvolvimento da fisiologia na fase vegetativa da cana-de-açúcar. **Pesquisa aplicada e agrotecnologia**, v. 3, n. 2, p. 169-186, 2010.

VERHEYE, Willy. Growth and production of sugarcane. **Soils, plant growth and crop production**, v. 2, p. 1-23, 2010.

WATT, D. A.; MCCORMICK, A. J.; CRAMER, M. D. (2014). Source and Sink Physiology. In P. H. Moore & F. C. Botha, (Eds), **Sugarcane: Physiology, Biochemistry and Functional Biology**. Oxford: Willey Blackwell, 2014. P. 483-520.

ZHU, X. G.; LONG, S. P.; ORT, D. R. What is the maximum efficiency with which photosynthesis can convert solar energy into biomass? **Current Opinion in Biotechnology**, v.19, p.153-159, 2008.