



**Faculdades Nova  
Esperança**

De olho no futuro

**FACULDADES NOVA ESPERANÇA**

**CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**IVALDO DE CARVALHO JANUARIO**

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS PRÉ-BROTADAS DE  
CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum* spp.) SOB DIFERENTES DOSES DE  
FERTILIZANTE MINERAL MISTO**

**JOÃO PESSOA-PB**

**2023**

IVALDO DE CARVALHO JANUARIO

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS PRÉ-BROTADAS DE  
CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum spp.*) SOB DIFERENTES DOSES DE  
FERTILIZANTE MINERAL MISTO**

Artigo científico entregue às Faculdades Nova Esperança como exigência para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Linha de pesquisa: Avaliação e caracterização vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Robson da Silva Ramos

JOÃO PESSOA-PB

2023

J38d

Januario, Ivaldo de Carvalho

Desenvolvimento inicial de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar *Saccharum spp.* sob diferentes doses de fertilizante mineral misto / Ivaldo de Carvalho Januario. – João Pessoa, 2023.

20f.; il.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. D<sup>o</sup>. Robson da Silva Ramos.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia)  
– Faculdade Nova Esperança - FACENE

IVALDO DE CARVALHO JANUARIO

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS PRÉ-BROTADAS DE  
CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum spp.*) SOB DIFERENTES DOSES DE  
FERTILIZANTE MINERAL MISTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Nova Esperança como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

João Pessoa, 01 de junho de 2023.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Robson da Silva Ramos - Orientador - FACENE

---

Prof. Dr. Renato Lima Dantas – Examinador - FACENE

---

Prof. Dr. Júlio César Rodrigues Martins – Examinador - FACENE

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Deus todo poderoso, por ter criado os céus, a terra e tudo o que neles há. Agradecê-Lo porque sem Ele não há ciência, pois é a fonte de todo conhecimento. Agradecê-Lo porque tem sido a nossa força e fortaleza nos dias maus.

Aos meus pais, Alfredo (já falecido) e Edvanda, porque mesmo sendo muito humildes, sempre financiaram e apoiaram meus estudos.

Aos meus filhos, Alfredo e Ivaldo, por sempre me dá apoio.

A minha ex-esposa, Karina, e aos meus familiares, por acreditarem em mim.

Aos colegas Pedro Alves, Ivanilson Barbosa, Eduardo Magno e Lindojônio, pelo apoio em todas as etapas deste trabalho.

Aos professores, em especial ao prof. Robson, meu orientador, pela transmissão do conhecimento e pela paciência que tiveram comigo ao longo do curso.

A FACENE, por ter cedido o espaço, as ferramentas e o laboratório utilizados no experimento.

A COAGRO, por ter doado o produto usado no experimento.

A CETENE, por ter dado apoio logístico e científico necessários ao bom andamento do estudo.

A Fazenda Bom Jesus, por ter fornecido os rebolos de cana-de-açúcar e o substrato utilizados na pesquisa.

## RESUMO

A cana-de-açúcar é matéria-prima para o etanol e o açúcar, adoçante cujo Brasil é o maior produtor mundial. O desafio do País é se manter no topo do *ranking* e atender à crescente demanda por biocombustíveis, o que requer aumento de produtividade e produção, principalmente em regiões onde o rendimento está abaixo da média nacional, como é o caso do Nordeste com destaque para a Paraíba, onde a estimativa é de queda no rendimento dos canaviais para a safra 2023/24. Novas tecnologias têm sido inseridas no setor canavieiro com o intuito de aumentar o desenvolvimento dos canaviais brasileiros, uma delas são as Mudas Pré-Brotadas (MPBs), método de propagação desenvolvido no Instituto Agrônomo de Campinas. Esse sistema, por ser novo, tem sido alvo de estudos que buscam resultados de sua interação com outras tecnologias, como, por exemplo, os fertilizantes. Com este trabalho objetivou-se submeter as mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar à diferentes doses do F1, um fertilizante mineral misto que tem sido recomendado com a proposta de estimular o arranque inicial das plantas, promovendo o aumento do seu sistema radicular e potencializando o aparecimento de novos brotos. O experimento foi realizado em casa de vegetação na Fazenda-Escola das Instituições Nova Esperança - FACENE, onde permaneceu por 39 dias, 23 dias sob sombrite e 16 dias exposto ao ambiente, sendo irrigado automaticamente por microaspersores durante 15 min duas vezes ao dia, às 8 e às 16 h. Foram utilizados 640 minirrebolos da variedade RB92579 distribuídos em 20 bandejas dotadas cada uma de 32 tubetes, que receberam o substrato (areia lavada e torta de filtro) e o material propagativo (minirrebolos), que foi submerso nas caldas dos seus respectivos tratamentos por 1 minuto, sendo a plantação feita na sequência. O delineamento foi o de blocos casualizados (DBC), com 5 tratamentos (T1 - Testemunha; T2 - 0,5 ml; T3 - 1 ml; T4 - 1,5 ml; T5 - 2 ml, cada dose diluída em 5 l de água) e quatro repetições, totalizando 20 parcelas. Analisou-se as seguintes variáveis: número de plantas, contadas de forma manual; altura de plantas, medida com uma trena graduada desde a superfície do substrato até o primeiro colar visível; diâmetro de plantas, medido no terço com o auxílio de um paquímetro manual; número de folhas, contado manualmente; e comprimento de folhas, sendo medida, com uma trena graduada, a primeira folha completamente aberta (Folha +1), desde sua inserção no perfilho até sua ponta. A biometria foi realizada aos 15, 23, 31 e 39 dias após o plantio, sendo os dados submetidos à análise de variância que constatou a não significância na interação tratamento x períodos avaliativos, e ao teste de Tukey (probabilidade a 5%), o qual também não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos. A falta de resposta das mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar aos tratamentos pode estar associada ao pequeno período a que as plantas foram analisadas. O F1, nas condições deste experimento, não influenciou no desenvolvimento inicial de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar.

**Palavras-chave:** Minirrebolos. Brotação. Perfilhamento.

## ABSTRACT

Sugarcane is the raw material for ethanol and sugar, a sweetener whose Brazil is the world's largest producer. The country's challenge is to remain at the top of the ranking and meet the growing demand for biofuels, which requires increased productivity and production, especially in regions where the yield is below the national average, as is the case of the Northeast with emphasis on Paraíba, where the estimate is a drop in the yield of sugarcane plantations for the 2023/24 harvest. New technologies have been inserted in the sugarcane sector in order to increase the development of Brazilian sugarcane plantations, one of them is the Pre-Sprouted Seedlings (MPBs), a propagation method developed at the Agronomic Institute of Campinas. This system, because it is new, has been the target of studies that seek results of its interaction with other technologies, such as fertilizers. The objective of this work was to submit the pre-sprouted seedlings of sugarcane to different doses of F1, a mixed mineral fertilizer that has been recommended with the proposal of stimulating the initial start of the plants, promoting the increase of their root system, and potentiating the appearance of new shoots. The experiment was carried out in a greenhouse at the Farm-School of the Nova Esperança Institutions - FACENE, where it remained for 39 days, 23 days under shade and 16 days exposed to the environment, being irrigated automatically by microsprinklers for 15 min twice a day, at 8 and 16 h. We used 640 mini-bolos of the variety RB92579 distributed in 20 trays each equipped with 32 tubes, which received the substrate (washed sand and filter cake) and the propagative material (mini-bolos), which was submerged in the syrups of their respective treatments for 1 minute, and the planting was done in sequence. The experimental design was randomized blocks (DBC), with 5 treatments (T1 - Control; T2 - 0.5 ml; T3 - 1 ml; T4 - 1.5 ml; T5 - 2 ml, each dose diluted in 5 l of water) and four replications, totaling 20 plots. The following variables were analyzed: number of plants, counted manually; plant height, measured with a graduated tape from the surface of the substrate to the first visible collar; diameter of plants, measured in the third with the aid of a manual caliper; number of sheets, counted manually; and length of leaves, being measured, with a graduated tape, the first leaf completely open (Leaf +1), from its insertion in the tiller to its tip. Biometry was performed at 15, 23, 31 and 39 days after planting, and the data were submitted to analysis of variance that found no significance in the interaction treatment x evaluation periods, and to Tukey's test (probability at 5%), which also did not present significant differences between treatments. The lack of response of pre-sprouted sugarcane seedlings to treatments may be associated with the short period during which the plants were analyzed. F1, under the conditions of this experiment, does not influence the initial development of pre-sprouted sugarcane seedlings.

**Keywords:** Mini-bolos. Budding. Tillering.

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Tratamentos, composição e doses do produto e quantidade de água. ....	14
Tabela 2. Resumo da análise de variância em parcela subdividida no tempo. ....	16
Tabela 3. Resultado do teste comparativo de médias de Tukey a 5% de probabilidade para o número de plantas. ....	17
Tabela 4. Resultado do teste comparativo de médias de Tukey a 5% de probabilidade para Altura de Plantas, Diâmetro de Plantas, Número de Folhas e Cumprimento de Folhas. ....	18



## SUMÁRIO

<b>RESUMO .....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>10</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 METODOLOGIA .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Área experimental.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2 Materiais e condução experimental.....</b>	<b>13</b>
<b>2.3 Delineamento experimental.....</b>	<b>14</b>
<b>2.4 Variáveis analisadas.....</b>	<b>15</b>
2.4.1 Número de Plantas .....	15
2.4.2 Altura de Plantas .....	15
2.4.3 Diâmetro de Plantas .....	15
2.4.4 Número de Folhas .....	15
2.4.5 Comprimento de Folha.....	15
<b>2.5 Análises estatísticas .....</b>	<b>15</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCURSÕES.....</b>	<b>16</b>
<b>4 CONCLUSÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>5 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>19</b>

## RESUMO

A cana-de-açúcar é matéria-prima para o etanol e o açúcar, adoçante que o Brasil é o maior produtor mundial. O desafio do País é se manter no topo do *ranking* e atender a demanda por biocombustíveis, o que requer aumento de produtividade. Novas tecnologias têm sido inseridas no setor canavieiro com o intuito de aumentar o desenvolvimento dos canaviais, uma delas são as Mudas Pré-Brotadas (MPBs). Esse sistema tem sido alvo de estudos que buscam resultados de sua interação com outras tecnologias. Com este estudo objetivou-se submeter as mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar à diferentes doses do F1, que é um fertilizante mineral misto). O experimento foi realizado nas Instituições Nova Esperança, onde permaneceu por 39 dias. Foram utilizados 640 minirrebolos da variedade RB92579 distribuídos em 20 bandejas, que receberam o material propagativo após sua imersão por 1 min nos respectivos tratamentos. O delineamento foi o de blocos casualizados (DBC), com 5 tratamentos (T1 - Testemunha; T2 - 0,5 ml; T3 - 1 ml; T4 - 1,5 ml; T5 - 2 ml, cada dose diluída em 5 l de água) e quatro repetições. Analisou-se as variáveis número, altura e diâmetro de plantas e número e comprimento de folhas. A biometria foi realizada aos 15, 23, 31 e 39 dias após o plantio, sendo os dados submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade, sendo constatado em ambos que não houve significância na interação tratamentos x períodos avaliativos. A falta de resposta aos tratamentos pode estar associada ao pequeno período a que as plantas foram analisadas. O F1, nas condições deste experimento, não influencia no desenvolvimento inicial de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar.

**Palavras-chave:** Minirrebolos. Brotação. Perfilhamento.

## ABSTRACT

Sugarcane is the raw material for ethanol and sugar, a sweetener that Brazil is the world's largest producer. The country's challenge is to remain at the top of the ranking and meet the demand for biofuels, which requires increased productivity. New technologies have been inserted in the sugarcane sector in order to increase the development of sugarcane plantations, one of them is the Pre-Sprouted Seedlings (MPBs). This system has been the target of studies that seek results from its interaction with other technologies. This study aimed to submit the pre-sprouted seedlings of sugarcane to different doses of F1, which is a mixed mineral fertilizer). The experiment was carried out at the New Hope Institutions, where it remained for 39 days. We used 640 mini-bolos of the variety RB92579 distributed in 20 trays, which received the propagative material after its immersion for 1 min in the respective treatments. The experimental design was randomized blocks (DBC), with 5 treatments (T1 - Control; T2 - 0.5 ml; T3 - 1 ml; T4 - 1.5 ml; T5 - 2 ml, each dose diluted in 5 l of water) and four replicates. The variables number, height and diameter of plants and number and length of leaves were analyzed. Biometry was performed at 15, 23, 31 and 39 days after planting, and the data were submitted to analysis of variance and Tukey's test at 5% probability, and it was found in both that there was no significance in the interaction between treatments and evaluation periods. The lack of response to treatments may be associated with the short period for which the plants were analyzed. F1, under the conditions of this experiment, does not influence the initial development of pre-sprouted sugarcane seedlings.

**Keywords:** Mini-bolos. Budding. Tillering.

## 1 INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) é uma monocotiledônea semiperene da família Poaceae. Originária da Ásia, foi trazida ao Brasil no século XVI.<sup>1</sup> Já na Paraíba a cultura foi instalada pela primeira vez no século XVII, onde hoje se encontra o município de Santa Rita.<sup>2</sup> É deste vegetal que se extrai o etanol e o açúcar, cuja safra 2022/23 teve uma produção de 37 milhões de toneladas, caracterizando-se como uma das *commodities* mais importantes para a economia do País.<sup>3</sup>

O Brasil é o maior produtor mundial de açúcar, o desafio é se manter no topo do *ranking* mesmo com a crescente demanda por biocombustíveis. A estimativa para a safra 2023/24 é de uma produção de 637,1 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, um crescimento de 4,4 % quando comparada com a safra anterior. O mesmo acontece com a produtividade, que tem previsão de um aumento de 2,9 %, chegando a um rendimento médio de 75.751 kg/ha. Contudo, tanto no Nordeste quanto na Paraíba, há uma estimativa de queda na produção e na produtividade da cana-de-açúcar nesta safra.<sup>4</sup>

Logo, se faz necessário buscar alternativas que potencializem o desenvolvimento da cana-de-açúcar e, com isso, promova o aumento da produtividade e da produção, o que pode suprir a crescente demanda do setor. À vista disso, novas tecnologias vêm sendo estudadas e implementadas com o objetivo de aumentar a praticidade no plantio, o desempenho e os ganhos econômicos dos canaviais de todo o País.

Dentre os avanços tecnológicos utilizados na cana-de-açúcar, destaca-se o uso do Sistema de Mudas Pré-Brotadas (SMPB), que consiste em mudas provenientes de minirebolos cortados em tamanhos que varia de 3 a 5 cm contendo gemas individualizadas. Este método foi desenvolvido pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e pode maximizar os ganhos econômicos tanto na formação de viveiros quanto na implantação e renovação de canaviais. Algumas das vantagens das mudas pré-brotadas são: redução na quantidade de material propagativo levado ao campo, elevado padrão fitossanitário e uniformidade no *stand* do canavial.<sup>5</sup>

O desenvolvimento inicial da cana-de-açúcar no campo é mais lento quando as plantas são provenientes de mudas pré-brotadas, isso quando comparado com o sistema convencional.<sup>6</sup> O sistema de Mudas Pré-Brotadas ainda é uma tecnologia nova, portanto é necessário que haja estudos aprofundados tanto no seu desenvolvimento quanto na sua interação com outras tecnologias, a exemplo dos fertilizantes - fonte de nutriente (s) para as plantas.

Os fertilizantes são composições químicas, minerais ou orgânicas, naturais ou sintéticas, ainda podendo haver combinações entre eles. Os fertilizantes minerais são divididos em simples (formado por 1 composto químico) e misto (mistura física de dois ou mais fertilizantes minerais)<sup>7</sup>, como é o caso do fertilizante mineral misto usado neste estudo, aqui chamado de F1.

Garcia et al.<sup>8</sup>, ao submeterem mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar a dois tipos de fertilizantes de liberação lenta, concluíram que os tratamentos não influenciaram, especificamente, na altura dos perfilhos. Similarmente, Basílio<sup>9</sup> expôs que o uso de micronutrientes provenientes do produto Booster® não influencia no desenvolvimento inicial do broto principal de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar.

Assim, se faz necessário buscar alternativas que estimulem o desenvolvimento inicial de mudas pré-protadas de cana-de-açúcar, tornando-as mais sadias e vigorosas, o que pode influenciar positivamente a formação de viveiros primários, a implantação e renovação de canaviais, a praticidade na instalação da cultura, a produtividade, a produção e, por consequência, aumentar os ganhos econômicos.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a resposta agrônômica inicial de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar sob o efeito de diferentes doses do fertilizante mineral misto, aqui chamado de F1.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 Área experimental**

O ensaio foi conduzido na área de experimentos da Fazenda-Escola das Instituições Nova Esperança (FACENE), localizada no município de João Pessoa – PB. O clima da região é o Tropical, segundo a classificação de Koppen.

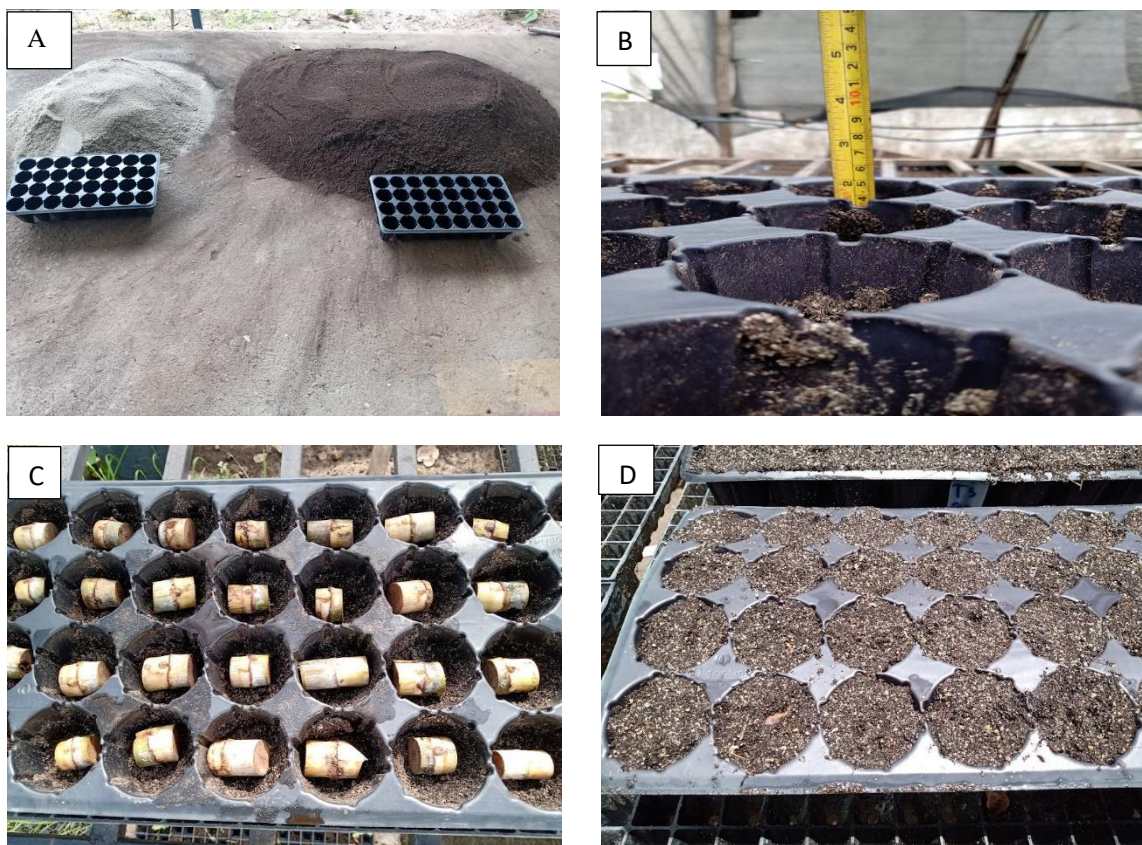
### **2.2 Materiais e condução experimental**

O experimento foi instalado no dia 04 de abril de 2023 e durou 39 dias. Sendo realizado em casa de vegetação, onde permaneceu durante 23 dias após o plantio. Neste período foi irrigado por microaspersores duas vezes ao dia, as 8h e as 16 h, com duração de 15 minutos cada lâmina, o que repôs a evapotranspiração local. Os últimos 16 dias após o plantio, as mudas pré-brotadas ficaram expostas ao ambiente para aclimatação.

Para o plantio foram utilizados 640 minirebolos de cana-de-açúcar da variedade RB92579, que foram cortados, em guilhotina, no tamanho de 3 cm de comprimento. Foram usadas 20 bandejas que continham unitariamente 32 tubetes de 12 cm de profundidade cada (Figura 1B).

O substrato usado no experimento foi composto por torta de filtro e areia grossa (Figura 1A). A torta de filtro foi machucada quebrando-se os torrões e em seguida foi peneirada para se ter uniformidade de partículas. A areia também passou pelo processo de peneiração para chegar numa condição de partícula semelhante à primeira substância. Ambos os materiais foram misturados na proporção de 3 para 1, respectivamente, para se obter homogeneização.

O material propagativo exposto aos tratamentos com o F1 ficou submerso por um minuto em suas respectivas caldas. Mesmo tempo, foi submerso em água o material vegetal referente ao “controle”. Em seguida, os minirebolos foram colocados sobre o substrato no fundo dos tubetes a uma profundidade de 4 cm abaixo da borda superior da bandeja (Figuras 1B e 1C), sendo cobertos e irrigados na sequência (Figura 1D). As bandejas ficaram suspensas sobre uma estrutura metálica, a 1,2 m da superfície, no período que o experimento esteve na casa de vegetação e quando este foi exposto ao ambiente.



**FIGURA 1:** Etapas do plantio (A – preparo do substrato; B – profundidade de plantio; C – rebolos nas bandejas; D – cobertura dos rebolos).

### 2.3 Delineamento experimental

O experimento foi conduzido sob o delineamento de blocos casualizados (DBC) com 5 tratamentos (Tabela 1) e 4 repetições, totalizando 20 parcelas que foram subdivididas no tempo, sendo analisadas 5 plantas de cada.

**Tabela 1** – Tratamentos, composição e doses do produto e quantidade de água.

Tratamentos	Produto	Dose em ml	Quant. de água em l
T1	Testemunha absoluta	0	5
T2	F1*	0,5	5
T3	F1*	1,0	5
T4	F1*	1,5	5
T5	F1*	2,0	5

\*Macronutrientes (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Mg, S) e micronutrientes (B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn)

Fonte: O próprio autor.

## **2.4 Variáveis analisadas**

### **2.4.1 Número de Plantas**

A quantidade de plantas de mudas pré-brotadas foi determinada realizando-se uma contagem manual dos perfilhos presente em cada rebolo.

### **2.4.2 Altura de Plantas**

A altura das plantas foi aferida no perfilho principal de cada rebolo, sendo medida em centímetros (cm) desde a superfície do substrato até o primeiro colar visível.

### **2.4.3 Diâmetro de Plantas**

A medição dessa variável foi feita em centímetros no terço médio de cada planta.

### **2.4.4 Número de Folhas**

As folhas foram contadas de forma manual, levando-se em conta as folhas que estava fotossinteticamente ativas (folhas totalmente abertas e com no mínimo de 20% de área foliar verde);

### **2.4.5 Comprimento de Folha**

Foi aferida, em centímetros, a primeira folha totalmente aberta e fotossinteticamente ativa (folha +1, de acordo com sistema de Kuijper). Essa medição aconteceu a partir da inserção da folha no caule primário, estendendo-se até o final desta.

Tais variáveis foram mensuradas aos 15, 23, 31 e 39 dias após o plantio (DAP). A biometria foi realizada em 5 plantas por repetição a cada avaliação. Para tanto, foram usados um paquímetro manual para a variável Diâmetro de Plantas e uma trena graduada para Altura de Plantas e Tamanho de folhas.

## **2.5 Análises estatísticas**

Os dados foram arranjados em parcela subdividida no tempo e submetidos à análise de variância com teste F. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Tais análises foram realizadas no software.<sup>10</sup> Para apresentação dos dados, foram tabulados com auxílio do programa Excel.

### 3 RESULTADOS E DISCURSÕES

Os dados submetidos a análise de variância estão apresentados na tabela 2.

**Tabela 2** – resumo da análise de variância em parcela subdividida no tempo.

Fontes de Variação	GL	NP (Uni)		ALT (cm)		DP (cm)		NF (Uni)		CF (cm)	
		QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM		
BLOCOS	3	0,0133	9,9850	0,0082	0,0038	101,8095					
TRATAMENTOS	4	0,0378	ns	2,2439	ns	0,0003	ns	0,0087	ns	16,2074	ns
ERRO a	12	0,0161		3,0508		0,0017		0,0091		24,6713	
AVALIAÇÕES	3	0,0201	ns	168,6212	**	0,1294	**	4,0357	**	6617,3754	**
INTERAÇÃO	12	0,0274	ns	0,6716	ns	0,0007	ns	0,0078	ns	13,5056	ns
ERRO b	45	0,0153		1,5052		0,0009		0,0113		21,1981	
MÉDIA		1,0413		10,6043		0,4700		1,9201		33,0364	
CV - TRATAMENTOS (%)		12,1750		16,4713		8,8432		4,9568		15,0350	
CV - AVALIAÇÕES (%)		11,8958		11,5696		6,3869		5,5482		13,9366	

GL – Graus de Liberdade, NP – Número de Plantas, ALT – Altura de Plantas, DP – Diâmetro de Plantas, NF – Número de Folhas, CF – comprimento de folhas, QM – quadrado médio, CV – Coeficiente de Variação, ns – não significativo, \*\* significativo a 1% de probabilidade.

Os coeficientes de variação para os tratamentos e para as avaliações variaram de baixo a médio, indicando boa confiabilidade nos resultados obtidos em função da baixa influência ambiental sob as variáveis mensuradas (Tabela 2).

Não foi verificada diferenças significativas para número de plantas em nenhuma das fontes de variação avaliadas, bem como entre os tratamentos objeto do estudo. Em contrapartida, foi verificado para as variáveis Altura de Plantas, Diâmetro de Plantas, Número de Folhas e Comprimento de Folhas diferenças significativas para a fonte de variação “avaliações” (Tabela 2).

As interações entre os tratamentos e os períodos avaliativos também não foram significativas, indicando que ao longo do tempo o desenvolvimento da cana-de-açúcar foi constante e uniforme entre todos os tratamentos, já que para os tratamentos não houve diferença significativa.

A tabela 3 mostra o resultado do teste de Tukey a 5% de probabilidade, o qual corrobora com a análise de variância e não exibe nenhuma diferença significativa entre os tratamentos, nem entre os períodos avaliativos para a variável Número de Plantas.



**Tabela 3.** Resultado do teste comparativo de médias de Tukey a 5% de probabilidade para o número de plantas.

<b>Número de plantas</b>				
<b>Trat.</b>	<b>1ª Av.</b>	<b>2ª Av.</b>	<b>3ª Av.</b>	<b>4ª Av.</b>
T1	1,0000	1,0239	1,0458	1,0000
T2	1,0000	1,0000	1,0000	1,1036
T3	1,0000	1,0000	1,0000	1,0935
T4	1,0000	1,3593	1,1274	1,0239
T5	1,0000	1,0000	1,0239	1,0239
DMSA	0,66			
DMSa	0,71			

Médias dos tratamentos, na VERTICAL, não diferem estatisticamente entre si. Médias dos períodos avaliativos, na HORIZONTAL, não diferem estatisticamente entre si.

O número de plantas por rebolo não foi influenciado por nenhuma das doses do F1 utilizadas no presente estudo. Mielezrski F, Lopes GN<sup>2</sup>, destacam que o desenvolvimento dessa variável acontece dentro da fase fenológica Perfilhamento, logo após a Brotação - que ocorre de 15 a 30 dias após o plantio do rebolo. Diante disso, uma das hipóteses da não influência do produto no número de plantas pode estar relacionada ao curto tempo do experimento (39 dias). Barboza et. al.<sup>11</sup>, observaram que o uso de fertilizante foliar sobre os rebolos no sulco de plantio da cana-de-açúcar influenciou positivamente o número de perfilhos. Porém, o estudo durou 115 dias, sendo realizadas avaliações aos 29, 66, 79 e 115 dias após o plantio. Fato que corrobora com a hipótese de que a duração deste trabalho pode ter sido fator determinante na diferença insignificativa do número de plantas observadas em cada uma das quatro avaliações.

Para as variáveis Altura de Planta, Diâmetro de Planta, Número de Folhas e Comprimento de Folha não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Porém, houve desenvolvimento significativo ao longo dos períodos avaliativos para todos os tratamentos. Mas de mesma magnitude. Isso em função da não significância para interação tratamentos x avaliações (Tabela 4).

**Tabela 4.** Resultado do teste comparativo de médias de Tukey a 5% de probabilidade para Altura de Plantas, Diâmetro de Plantas, Número de Folhas e Cumprimento de Folhas.

<b>Altura de Planta</b>								
<b>Trat.</b>	<b>1ª Av.</b>		<b>2ª Av.</b>		<b>3ª Av.</b>		<b>4ª Av.</b>	
T1	7,1750	C	9,0450	BC	10,2100	B	14,3550	A
T2	8,3150	C	10,1750	BC	10,9350	B	14,0900	A
T3	7,5900	C	9,7450	BC	10,0000	B	14,1650	A
T4	7,0850	C	9,4300	B	10,1200	B	15,2400	A
T5	8,1750	C	10,1450	BC	11,0150	B	15,0750	A
<b>Diâmetro de Plantas</b>								
<b>Trat.</b>	<b>1ª Av.</b>		<b>2ª Av.</b>		<b>3ª Av.</b>		<b>4ª Av.</b>	
T1	0,3950	C	0,4150	C	0,4750	B	0,6050	A
T2	0,4000	C	0,4150	C	0,4900	B	0,5750	A
T3	0,3950	C	0,4250	C	0,4850	B	0,5500	A
T4	0,3850	C	0,4250	BC	0,4800	B	0,5850	A
T5	0,4100	C	0,4250	C	0,4950	B	0,5700	A
<b>Número de Folhas</b>								
<b>Trat.</b>	<b>1ª Av.</b>		<b>2ª Av.</b>		<b>3ª Av.</b>		<b>4ª Av.</b>	
T1	1,5500	C	3,9500	B	4,5500	B	5,2500	A
T2	1,7500	C	4,1000	B	4,5500	AB	5,1500	A
T3	1,6000	C	4,0000	B	4,4000	AB	5,0500	A
T4	1,9000	C	3,9500	B	4,6000	B	5,3500	A
T5	1,4000	D	3,8000	C	4,6500	B	5,4000	A
<b>Cumprimento de Folhas</b>								
<b>Trat.</b>	<b>1ª Av.</b>		<b>2ª Av.</b>		<b>3ª Av.</b>		<b>4ª Av.</b>	
T1	11,3850	D	26,1950	C	35,9000	B	54,9250	A
T2	14,6250	D	28,2700	C	41,2250	B	53,8750	A
T3	12,4350	D	26,4750	C	38,3750	B	53,7750	A
T4	10,5450	D	24,8200	C	36,5500	B	56,9875	A
T5	9,8200	D	30,2450	C	39,3000	B	55,0000	A

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na HORIZONTAL não diferem estatisticamente entre si. Médias dos tratamentos, na VERTICAL, não diferem estatisticamente entre si. Trat. - Tratamentos, Av. - Avaliações.

A falta de resposta das variáveis (Tabela 4) aos tratamentos propostos, pode estar associada ao pequeno período a que as plantas foram expostas ao produto utilizado. Prado MP<sup>12</sup>, esclarece que as plantas têm suas necessidades nutricionais supridas pelos macros e micronutrientes utilizados por elas de acordo com suas exigências, o que influencia diretamente no desenvolvimento vegetal. Logo, as plantas de cana-de-açúcar submetidas a este experimento podem não ter tido tempo suficiente para esgotar suas reservas nutricionais presentes nos rebolos e, conseqüentemente, não ter extraído nenhum elemento da composição do F1.

#### 4 CONCLUSÃO

O F1, nas condições deste experimento, não influencia no desenvolvimento inicial de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar.

## 5 REFERÊNCIAS

1. Figueredo P. Breve história da cana-de-açúcar e do papel do Instituto Agronômico no seu estabelecimento no Brasil. Campinas: Instituto Agronômico, 2008.
2. Mielezrski F, Lopes GN. Cultivo da cana-de-açúcar na Paraíba. João Pessoa: Editora UFPB, 2020.
3. CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar. Brasília: Conab, 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/cana>. Acesso em: 29 de abril de 2023.
4. CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar. Brasília: Conab, 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/cana/boletim-da-safra-de-cana-de-acucar>. Acesso em: 11 de maio de 2023.
5. Landell MG. Sistema de multiplicação de cana-de-açúcar com o uso de mudas pré-brotadas (MPB). Documento IAC, 109. Ribeirão Preto: IAC, 2012.
6. Amaral FCR. Períodos de interferência de plantas daninhas na cana-de-açúcar cultivada em sistema de mudas pré-brotadas. 2018. Dissertação. (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) - Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Campinas, 2018.
7. EMBRAPA. Recomendação de calagem e adubação: Fertilizantes minerais, orgânicos e organominerais. Brasília: Embrapa. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/227063/1/cap14-livro-RecomendacaoCalagemAdubacao-AnaLuciaBorges-AINFO.pdf>. Acesso em: 12 de maio de 2023.

8. Garcia JC, Souza RM, Ohashi AYP, Silva LPM, Pires RCM, Xavier MA. Fertilizantes de liberação controlada na formação de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar. In: Anais - 10º Congresso nacional da sociedade dos técnicos açucareiros e alcooleiros do Brasil, p. 241-6, 2016.
  
9. Basílio PP. Desenvolvimento inicial do broto principal e perfilhamento de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar, em função do uso de bioestimulante, micronutrientes e hidrogel. 2019. Trabalho de conclusão de Curso, (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia, 2019.
  
10. Cruz CD. Programa Genes - Aplicativo Computacional em Genética e Estatística. VIÇOSA, MG: EDITORA UFV, 1997.
  
11. Barboza GB, Ferreira LG, Petruz VH, Pereira FAC, Segato SV. Perfilhamento de cana-de-açúcar tratada com fertilizante foliar no sulco de plantio. In: Anais – VI Congresso de Iniciação Científica da Fundação Educacional de Ituverava, v. 1, n. 1, p. 14, 2016.
  
12. Prado MP. Nutrição de plantas. 2ª ed. São Paulo: Editora Unesp; 2020.