



**FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA**  
**CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**JOSIAS PEREIRA DE MELO**

**AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DA CANA-DE-AÇÚCAR SOB ADUBAÇÃO COM  
FERTILIZANTE QUÍMICOS E BIOLÓGICOS EM SOLOS DE VÁRZEA**

**JOÃO PESSOA-PB**  
**2022**

JOSIAS PEREIRA DE MELO

**AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DA CANA-DE-AÇÚCAR SOB ADUBAÇÃO COM  
FERTILIZANTE QUÍMICOS E BIOLÓGICOS EM SOLOS DE VÁRZEA**

Monografia apresentada à  
Faculdade Nova Esperança como  
parte dos requisitos exigidos para  
a conclusão do Curso de  
Bacharelado em Agronomia.

**Orientador:** Prof. Dr. Kennedy Nascimento de Jesus

JOÃO PESSOA-PB

2022

M485a

Melo, Josias Pereira de

Avaliação agronômica da cana-de-açúcar com fertilizante químico e biológico em solo de várzea / Josias Pereira de Melo. – João Pessoa, 2022.  
19f.; il.

Orientador: Prof. Dr. Kennedy Nascimento de Jesus.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia)  
– Faculdade Nova Esperança - FACENE

1. Biofertilizante. 2. Saccharum SPP. 3. Solos de Baixada. 4. Índices de Produtividade. I. Título.

CDU: 631

JOSIAS PEREIRA DE MELO

**AVALIAÇÃO AGRÔNOMICA DA CANA-DE-AÇÚCAR SOB ADUBAÇÃO COM  
FERTILIZANTE QUÍMICOS E BIOLÓGICOS EM SOLOS DE VÁRZEA**

Monografia (no formato artigo científico), apresentada à Faculdade Nova Esperança como parte dos requisitos exigidos para a conclusão do curso de Bacharelado em Agronomia.

João Pessoa, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Kennedy Nascimento de Jesus – FACENE, João Pessoa-PB  
(Orientador)

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Débora Teresa da Rocha G. F. de Almeida -  
FACENE, João Pessoa-PB  
(Examinadora)

---

Prof. Dr. Júlio César Rodrigues Martins – FACENE, João Pessoa-PB  
(Examinador)

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**FIGURA 1** Altura de plantas (a), diâmetro de colmo (b) e número de perfilhos (c) de cana-de-açúcar submetida a adubação química e biológica em solo de várzea, Santa Rita, Paraíba, 2022. T1 = adubação química (N+P); T2 = biofertilizante na dose de 1L; T3 = adubação química (N+P) + biofertilizante na dose de 0,5L; T4 = Testemunha; T5 = biofertilizante na dose de 0,5L..... 13

**FIGURA 2** Peso da folha (a), peso da palha (b) e toneladas de colmo por hectare (c) de cana-de-açúcar submetida a adubação química e biológica em solo de várzea, Santa Rita, Paraíba, 2022. T1 = adubação química (N+P); T2 = biofertilizante na dose de 1L; T3 = adubação química (N+P) + biofertilizante na dose de 0,5L; T4 = Testemunha; T5 = biofertilizante na dose de 0,5L. .... 15

## **LISTA DE TABELAS**

<b>TABELA 1</b> Atributos químicos do solo da Fazenda São Gonçalo (0,0-0,40m). Santa Rita-PB, Brasil. ....	10
<b>TABELA 2</b> Delineamento Experimental do Estudo. ....	11

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	08
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	09
Condução Experimental .....	09
Delineamento Experimental .....	10
Variáveis Analisadas e Análise Estatística.....	11
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	12
<b>CONCLUSÃO</b> .....	16
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	16
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	17

# AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DA CANA-DE-AÇÚCAR SOB ADUBAÇÃO COM FERTILIZANTE QUÍMICOS E BIOLÓGICOS EM SOLOS DE VÁRZEA

## AGRONOMIC EVALUATION OF SUGARCANE FERTILIZING WITH CHEMICAL AND BIOLOGICAL FERTILIZERS IN VARZEA SOILS

**RESUMO.** A cana-de-açúcar é considerada a maior cultura colhida no mundo em quantidade de produção, sendo o Brasil o maior produtor mundial. A cana-de-açúcar necessita de nutrientes para o seu crescimento e desenvolvimento. Esses nutrientes, por vezes, contidos na solução do solo, são absorvidos pelas plantas por meio das raízes, sendo a adubação uma prática eficiente para elevar a quantidade desses elementos no solo, e consequentemente aumentar a produtividade dos canaviais. A resposta da adubação nos vegetais é influenciada por diversos fatores, principalmente, aqueles que estão relacionados as fontes de nutrientes que são empregados na adubação. Os fertilizantes químicos, por sua vez, são uma importante fonte no fornecimento de nutrientes de forma rápida para as plantas. No entanto, essa forma de adubação não é ecologicamente sustentável para o meio ambiente. Com isso, surgem algumas alternativas, como por exemplo, o uso de fertilizantes biológicos, que vem sendo muito utilizado atualmente na cultura da cana-de-açúcar, visando melhorar as propriedades biológicas, físicas e químicas do solo. Dessa forma, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito de fertilizantes químicos e biológicos sobre o desempenho agronômico da cana-de-açúcar, variedade RB92579, cultivada em solos de várzea. A pesquisa foi conduzida na Fazenda São Gonçalo, localizada no município de Santa Rita, Paraíba. O experimento foi montado em delineamento em blocos casualizados, com 05 tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 parcelas experimentais. Foram demarcados quatro blocos, divididos em cinco parcelas com dimensões de 5 x 5 m, com área útil de 16 m<sup>2</sup>, levando em consideração 0,5 m de bordadura das extremidades das parcelas experimentais, e no momento da semeadura foram aplicados os tratamentos (fertilizante químico e biológico). O biofertilizante na dose de 1,0 ou 0,5 L em associação com adubação química (N+P) mostrou-se eficiente no aumento do rendimento agrícola da cultura da cana-de-açúcar em solo de várzea.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biofertilizante. *Saccharum* spp. Solos de Baixada. Índices de Produtividade.

**ABSTRACT.** The sugarcane is considered the largest crop harvested in the world in terms of production, and Brazil is the world's largest producer of this crop. Sugarcane, like every living being, needs nutrients for its growth and development, being absorbed by the plants through the roots, and fertilization is an efficient practice to increase the productivity of sugarcane fields. The response of fertilization in plants is influenced by several factors, mainly the sources of nutrients that are used in fertilization. Chemical fertilizers are an



important source of supplying nutrients quickly and making them available in an adequate way for plants, however, this form of fertilization is not ecologically sustainable for the environment. Thus, alternatives with the use of biological fertilizers have been widely used in the cultivation of sugarcane, since they improve the physical, chemical and biological properties of the soil. Thus, the present work aimed to evaluate the effect of chemical and biological fertilizers on the agronomic performance of sugarcane cultivated RB92579 in lowland soils. The research was conducted at Fazenda São Gonçalo, located in the municipality of Santa Rita, Paraíba. The experiment was set up in a randomized block design with 05 treatments and four replications, totaling 20 experimental plots. Four blocks were demarcated, divided into five plots with dimensions of 5 x 5 m, with a useful area of 16 m<sup>2</sup>, taking into account 0.5 m of border of the ends of the experimental plots, and at the time of sowing the treatments (fertilizer chemical and biological). The biofertilizer at a dose of 1.0 or 0.5 L in association with chemical fertilization (N+P) proved to be a promising strategy to increase the agricultural yield of sugarcane in lowland soil.

**KEYWORDS:** Biofertilizer. *Saccharum* spp. Lowland Soils. Productivity Indices.

## INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) é considerada a maior cultura colhida no mundo em quantidade de produção <sup>1</sup>, sendo destaque da família Poaceae L., como milho, trigo e sorgo. A produção mundial de açúcar na safra 2020/21 foi de 179,9 milhões de toneladas, sendo o Brasil responsável por 22% deste volume <sup>2</sup>, sendo considerado o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, produzindo 654,5 milhões de toneladas na mesma safra, resultando em 41,2 milhões de toneladas de açúcar e 29,7 bilhões de litros de etanol<sup>3</sup>. A importância dessa cultura tem aumentado nos últimos anos, principalmente pela eficiência na geração de biocombustível <sup>4</sup>, e de seus subprodutos, como o bagaço e o melaço<sup>5</sup>.

Embora o estado da Paraíba apresente áreas de cultivo adequadas para a implantação da cultura da cana-de-açúcar, como é o caso da mesorregião da Zona da Mata paraibana <sup>6</sup>, a produtividade desta cultura no estado ainda é muito baixa, considerada uma das menores na região Nordeste<sup>7</sup>. Devido à baixa produtividade da cultura no Estado, faz-se necessário a busca por meios eficientes de elevar a produtividade dos canaviais, através de métodos eficazes de manejo, que sejam adequadas as condições edafoclimáticas da região <sup>7</sup>. A cana-de-açúcar é uma cultura exigente em nutrientes para o seu crescimento e desenvolvimento pleno, sendo muitas vezes necessário, grandes quantidades de adubo para suprir essa demanda e elevar a produtividade dos canaviais <sup>8</sup>.

A resposta da adubação nas plantas é influenciada por diversos fatores, principalmente as fontes de nutrientes que são empregados na adubação, sendo os fertilizantes químicos uma importante fonte de suprimento desses elementos, por fornecê-los de forma rápida e disponibilizá-los de maneira adequada para as plantas, principalmente nos seus estágios iniciais de crescimento, alcançando uma maior eficiência<sup>9,10</sup>. Entretanto, essa forma de adubação não é ecologicamente sustentável para o meio ambiente, visto que a aplicação intensa, pode acarretar na perda da biodiversidade dos agroecossistemas.

Não obstante, algumas alternativas, como o uso de fertilizantes biológicos, por exemplo, vêm ganhando força atualmente, visto que ao condicionar as propriedades biológicas, físicas e químicas do solo, através da agregação deste, que pode proporcionar um aumento da infiltração e retenção de água no solo<sup>11</sup>. Além disso, a utilização desses fertilizantes na nutrição da planta atua de forma positiva no desenvolvimento do vegetal. Assim, é esperado uma ação benéfica com sua utilização para a cultura da cana-de-açúcar.

Diante do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito de fertilizantes químicos e biológicos sob o desempenho agrônômico da cana-de-açúcar cultivada em solos de várzea no estado da Paraíba.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa foi conduzida na Fazenda São Gonçalo, localizada no município de Santa Rita, Paraíba, entre a latitude 8° 54' 16" S, e longitude 35° 1' 11" W, a 16 m de altitude, distando 15 km da capital João Pessoa<sup>12</sup>. O clima predominante da região é o As'- tropical chuvoso de verão quente e seco, segundo Köppen<sup>13</sup>. O município apresenta temperatura média anual variando de 22 a 32°C, e pluviosidade média anual de 1634.2 mm. No entanto, o solo predominante é o Espodosolo<sup>36,37</sup>, conforme classificação proposta pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS, sendo o controle químico adotado pela empresa para combate de plantas daninhas.

### **Condução Experimental**

O experimento foi desenvolvido em uma área de solo de “baixada”, também denominado “solo de várzea”, em regime de sequeiro. A variedade de cana-de-açúcar

utilizada no estudo foi a RB92579. O experimento foi conduzido utilizando-se cana-planta (primeiro ano de cultivo), implantada no mês de dezembro de 2021.

A cana-de-açúcar foi semeada de forma manual, em espaçamento duplo alternado de 1,40 x 0,90 m, a uma profundidade de 0,40 m, com 15 a 18 gemas por metro linear, utilizando-se da técnica padrão, pé e ponta, com distribuição uniforme dos colmos nos sulcos de cultivo (toletes com tamanho médio de 60 cm). A avaliação foi realizada no final de maio de 2022.

O solo da área experimental foi analisado quanto aos atributos químicos na camada de 0,0-0,40 m (Tabela 1), e a classe textural da amostra composta foi estimada no campo (sensação tátil), como fraco-argiloarenosa (textura média), com o auxílio de um triângulo textural.

**TABELA 1:** Atributos químicos do solo da Fazenda São Gonçalo (0,0-0,40m). Santa Rita-PB, Brasil.

pH em H <sub>2</sub> O (1:2,5)	P	K	Na	H+Al	Al	Ca	Mg	SB	CTC	V	MO
	mg dm <sup>-3</sup>			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				%		g kg <sup>-1</sup>	
6,1	7	51	58	3,5	0,12	6,3	6,5	13,18	16,68	79	13,1

(P e K): Extrator Mehlich<sup>-1</sup>; SB: soma de bases; CTC: capacidade de troca de cátions; MO: matéria orgânica.

### Delineamento Experimental

O experimento seguiu um delineamento em blocos casualizados, com 05 tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 parcelas experimentais. Cada parcela apresentando 04 sulcos (1,40 x 0,90 m), medindo 3,7 m de largura e 5 m de comprimento. Foram demarcados quatro blocos, divididos em cinco parcelas com dimensões de 5 x 5 m, com área útil de 16 m<sup>2</sup>, levando em consideração 0,5 m de bordadura das extremidades das parcelas experimentais.

No momento da semeadura foram aplicados os tratamentos (fertilizante químico e biológico), sendo os fertilizantes direcionados nas ‘sementes’ da cultura de acordo com cada tratamento e cada dose estimada para a área experimental, seguindo a recomendação do fabricante, como apresentado na Tabela 2.

**TABELA 2:** Delineamento experimental do estudo.

<b>Bloco 1</b>	<b>Bloco 2</b>	<b>Bloco 3</b>	<b>Bloco 4</b>
<b>T3</b> Adubação química + Biofertilizante D1	<b>T4</b> Testemunha	<b>T1</b> Adubação química	<b>T3</b> Adubação química + Biofertilizante D1
<b>T2</b> Biofertilizante D2	<b>T3</b> Adubação química + Biofertilizante D1	<b>T3</b> Adubação química + Biofertilizante D1	<b>T5</b> Biofertilizante D1
<b>T1</b> Adubação química	<b>T5</b> Biofertilizante D1	<b>T2</b> Biofertilizante D2	<b>T2</b> Biofertilizante D2
<b>T5</b> Biofertilizante D1	<b>T2</b> Biofertilizante D2	<b>T5</b> Biofertilizante D1	<b>T1</b> Adubação química
<b>T4</b> Testemunha	<b>T1</b> Adubação química do	<b>T4</b> Testemunha	<b>T4</b> Testemunha

Legenda: Adubação química = aplicação de adubo fosfatado (P); Biofertilizante D1 = aplicação de 0,5 L ha<sup>-1</sup>; Biofertilizante D2 = aplicação de 1 L ha<sup>-1</sup>.

### Variáveis Analisadas e Análise Estatística

As variáveis analisadas foram o perfilhamento, a altura de plantas, o diâmetro dos colmos, a produtividade da palhada e dos colmos em (t ha<sup>-1</sup>). As avaliações foram realizadas nas plantas presentes em 2 metros lineares das linhas centrais de cada parcela experimental.

Determinou-se o perfilhamento através da contagem do número de plantas totais presentes na área estimada. As alturas das plantas foram determinadas com um auxílio de uma trena métrica, sendo a leitura realizada da base da planta até a inserção da folha +1, utilizando-se do sistema Kupper<sup>14</sup>, e os dados foram obtidos em metros.

O diâmetro dos colmos foi mensurado com o auxílio de um paquímetro digital eletrônico 150mm de fibra de carbono. A medida foi realizada no terço médio do colmo da cana e os dados foram obtidos em milímetros, posteriormente convertidos em centímetros.

A produtividade da palhada foi obtida no momento da colheita. Após separadas dos colmos, pesou-se as palhadas das folhas verdes e das folhas secas.

A produtividade dos colmos (t ha<sup>-1</sup>) foi obtida a partir dos dados de “colmos industrializáveis”. Realizou-se o corte da cana manualmente, rente a base da mesma, e em seguida os colmos foram pesados com auxílio de uma balança digital modelo (Crane Scale Suspensa Recarregável de até 500Kg B500), obtendo-se assim, a massa de colmos frescos por parcela experimental. Os dados da massa de colmos verdes, foram então utilizados para

estimar a produtividade ( $t\ ha^{-1}$ ), de acordo com os tratamentos assim como demonstrado na equação 1:

$$TCH = \text{Massa de colmos da parcela (t)} / \text{área da parcela (ha)} \quad \text{Equação 1.}$$

Onde, TCH= Toneladas de Cana por Hectare ( $t\ ha^{-1}$ )

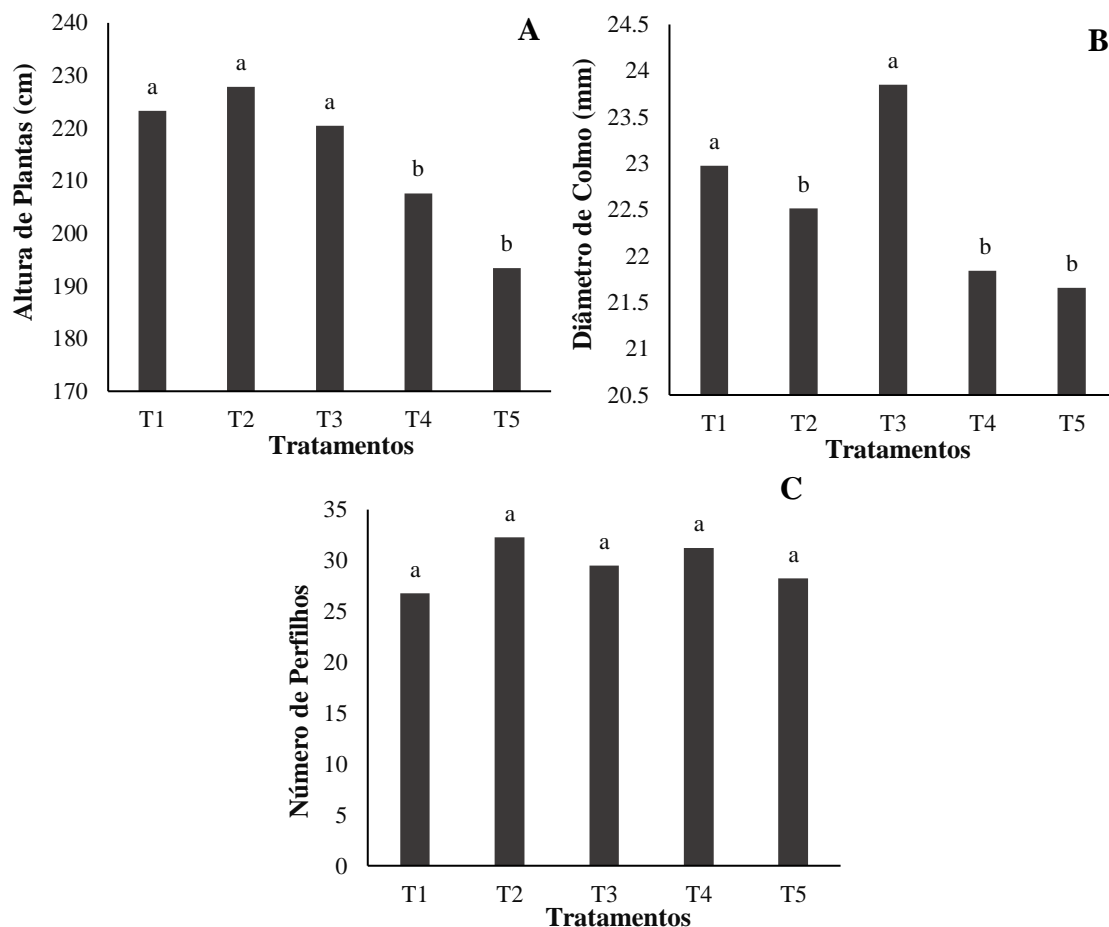
Os dados foram submetidos a Análise de Variância (ANOVA) pelo teste F e posterior teste de médias pelos critérios de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico R<sup>®</sup> versão 3.6.1<sup>15</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso dos diferentes adubos resultou em efeitos significativos na altura de plantas, diâmetro de colmo, peso de folha e produtividade de colmo. Todavia, efeitos não significativos ( $p>0,05$ ) foram observados nas variáveis número de perfilhos e peso da palha. Essa não significância pode ser explicada devido a cultura até os seis meses de idade apresentarem aumento do número de perfilhos e maior número de palhada ao solo, devido as folhas novas começarem a se desenvolver e as folhas mais velhas a secarem e caírem, apresentando redução de até 50% seguida de estabilização, sendo uma característica fisiológica da cana-de-açúcar, mostrada por diversos autores.<sup>30,31</sup>

Para a altura de plantas (Figura 1A), dois grupos foram formados, agrupando-se os tratamentos T1, T2 e T3 com as melhores médias para essa variável, obtendo-se médias superiores a 220 cm. O T4 (Testemunha) e T5 (Biofertilizante na dose de 0,5 L) não diferiram entre si, o que evidencia a baixa dose do biofertilizante utilizado.

A dose de 0,5 L não apresentou resultados satisfatórios para a cana-de-açúcar, podendo ser explicado devido a cultura ser bastante exigente em relação a fertilidade do solo, a qual a dose em questão não favoreceu, possivelmente, o bom desenvolvimento inicial das raízes e desempenho da função no metabolismo dos vegetais.<sup>16</sup>



**FIGURA 1.** Altura de plantas (a), diâmetro de colmo (b) e número de perfílos (c) de cana-de-açúcar submetida a adubação química e biológica em solo de várzea, Santa Rita, Paraíba, 2022. T1 = adubação química (N+P); T2 = biofertilizante na dose de 1L; T3 = adubação química (N+P) + biofertilizante na dose de 0,5L; T4 = Testemunha; T5 = biofertilizante na dose de 0,5L. \*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

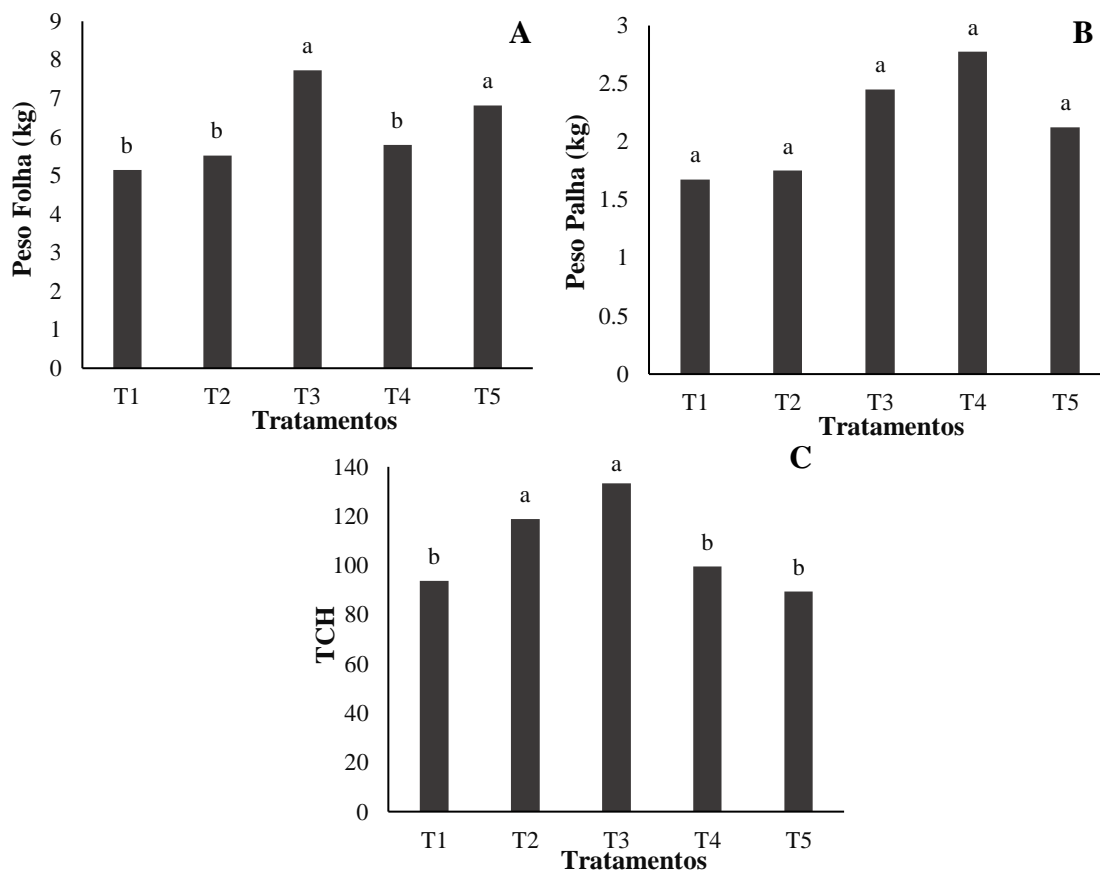
Colmos com maior diâmetro foram obtidos com o uso de adubação química (N+P) de forma isolada (T1) e em associação com o biofertilizante da dose de 0,5 L (T3) (Figura 1B), tratamentos esses, que foram estatisticamente superiores aos demais e propiciaram diâmetros de colmo com mais de 22,9 mm. É desejável que a cultura da cana-de-açúcar apresente diâmetro maiores e uniformes de colmo <sup>17</sup>, para que se possa garantir bons ganhos produtivos<sup>18</sup>. O diâmetro de colmos é resultado de particularidades relacionadas à variedade, sua adubação, ao ciclo de maturação e o suprimento hídrico, possuindo relação direta com a produtividade da cultura<sup>19</sup>. Além disso, esse resultado positivo no diâmetro de colmos ao utilizar a adubação química (N+P) e em associação com a dose de 0,5 L, pode ser explicado devido esses nutrientes serem requeridos em maiores quantidades pela cultura <sup>32</sup>, mas por

serem limitados na maior parte dos solos, a associação com doses de biofertilizantes acaba por favorecer a absorção principalmente do N e P, participando da síntese de moléculas orgânicas como aminoácidos e proteínas<sup>33</sup>. Além disso, segundo Baracat Neto<sup>34</sup>, a auxina que é formada no processo desenvolvimento da cultura promove alongamento do colmo e impede a dominância apical, fato este, que pode explicar o resultado encontrado. Salienta-se ainda, que o alongamento dos colmos favorece o aumento do diâmetro quando a planta não apresenta condições de estresses hídricos.

Os tratamentos não diferiram entre si para o número de perfilhos (Figura 1C), obtendo-se médias entre 26,75 e 32,25 perfilhos. Essa variável pode não ter sido influenciada pelos tratamentos devido a competição por água, luz e espaço, que tem forte aumento quando as plantas atingem seu ponto máximo de produção de perfilhos, ocasionando a morte dos perfilhos mais jovens<sup>20</sup>. Diferente do observado neste trabalho, Silva<sup>21</sup> notou os aumentos positivos no número de perfilhos iniciais da cana-de-açúcar, associando ao fato com o uso de bioestimulantes enraizadores, que proporcionaram o desenvolvimento inicial dos perfilhos.

O uso isolado de biofertilizante na dose de 0,5 L (T5) e seu uso associado com adubação química (N+P) (T3) resultaram em maior peso de folha (Figura 2A), gerando resultados melhores que os obtidos com o uso dos demais tratamentos. Para esse grupamento, obteve-se médias entre 6,82 e 7,72 kg de folhas. Essa é uma variável importante de ser estudada, visto que a palhada que é lançada sobre a superfície do solo decompõe-se por ação física, química e biológica, formando um recobrimento do solo com fonte de nutrientes e matéria orgânica, o que diminui por sua vez a utilização de fertilizantes, ajudando na sustentabilidade a longo prazo e o balanço energético da cadeia produtiva dessa cultura<sup>22,23</sup>.

Salienta-se ainda, que estes resultados podem ter apresentado destaque no peso de folhas, visto a adubação química quando associada ao biofertilizante na dose de 0,5 L proporcionar uma maior absorção dos nutrientes e aumento de área foliar.



**Figura 2.** Peso da folha (a), peso da palha (b) e toneladas de colmo por hectare (c) de cana-de-açúcar submetida a adubação química e biológica em solo de várzea, Santa Rita, Paraíba, 2022. T1 = adubação química (N+P); T2 = biofertilizante na dose de 1L; T3 = adubação química (N+P) + biofertilizante na dose de 0,5L; T4 = Testemunha; T5 = biofertilizante na dose de 0,5L. \*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Diferentemente do observado para o peso de folhas, que como constatado anteriormente tem uma gama de benefícios para a cultura, principalmente nas condições da estrutura do solo, o efeito significativo dos tratamentos não foi verificado para o peso da palha, no qual se obteve médias entre 1,67 e 2,77 kg (Figura 2B). A palha da cana-de-açúcar tem representado aproximadamente um terço do total da energia primária desta cultura, apresentando atributos bastantes similares aos do bagaço <sup>24</sup>. O peso da palha é importante para a cultura da cana-de-açúcar, visto que, esse pode representar um alto potencial energético, podendo ser empregado na geração de calor, eletricidade, e ainda na própria produção de etanol celulósico <sup>25</sup>.

Os valores de TCH oscilaram de 89,27 a 133,2 t.ha<sup>-1</sup> (Figura 2C). Para essa variável, o melhor desempenho foi observado com o uso do biofertilizante na dose de 1L (T2) e



biofertilizante na dose de 0,5 L em associação com adubação química (N+P) (T3), que se agruparam com as maiores médias e propiciaram uma produtividade superior a 118 t ha<sup>-1</sup>. Resultados promissores, principalmente quando se considera que a produtividade média de cana-de-açúcar na safra 2020/21 no país foi de aproximadamente 75,60 ton.ha<sup>-1</sup>, e no estado da Paraíba de 56,47 ton.ha<sup>-1</sup> <sup>26</sup>.

Resultados como os observados neste estudo com os tratamentos (T2) e (T3), nas doses de 1,0 e 0,5 L, respectivamente, mostrou-se ideal para a cana-de-açúcar, enfatizando a sua potencialidade em substituição e/ou associação à adubação química para essa cultura, visto que, o biofertilizante quando aplicado na dose ideal para a cultura, pode melhorar não só a produtividade, mas também as características biológicas, químicas e físicas do solo, como a agregação, retenção e infiltração de água no solo, por meio do alto aporte de matéria orgânica no solo, proporcionando benefícios para os cultivos quando empregado de forma correta, com manejo adequado e aplicabilidade do produto de forma condizente <sup>27</sup>.

Salienta-se ainda, que quando comparado a adubação química, o biofertilizante traz diversas vantagens, dentre elas, o favorecimento da multiplicação de microrganismos que são benéficos as plantas, proporcionando maior saúde ao solo, tornando-o mais poroso e permitindo uma maior aeração sob as camadas mais profundas, o que favorece um maior desenvolvimento da cana-de-açúcar <sup>28</sup>. Além disso, quando comparado com os adubos químicos, os biofertilizantes apresentam um menor custo, tornando-os uma alternativa viável no incremento da produtividade dos canaviais, e com isso reduzindo os custos com adubações <sup>29</sup>.

## **CONCLUSÃO**

O uso de biofertilizante na dose de 1,0 L ou na dose de 0,5 L em associação com adubação química (N+P) mostraram-se potencial no incremento de rendimento da cana-de-açúcar em um solo de várzea.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus e a minha esposa Sr<sup>a</sup>. Simone Guedes da Silva Melo, por nunca me abandonarem em todos os momentos da minha vida.

A Faculdade de Enfermagem Nova Esperança e aos professores pelo comprometimento.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Kennedy Nascimento de Jesus, pela pessoa e profissional, sempre dedicado em me orientar e ter depositado sua confiança nesse estudo.

A Agromape e a sua diretoria na pessoa do Sr. Luiz Carlos (diretor administrativo) e o Sr. Professor Dr. Luiz Cláudio (diretor técnico), por terem contribuído no meu aprendizado acadêmico. De maneira geral, agradeço ao apoio de toda diretoria.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FAOSTAT. Food and agriculture data. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistics Division. 2020. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/faostatgateway/go/to/browse/Q/QC/E>. Acesso em: fevereiro de 2022.
2. USDA. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Foreign Agricultural Service. Sugar: World Markets and trade. Washington: USDA, maio 2021. Disponível em: <https://usda.library.cornell.edu/concern/publications/z029p472x?locale=en>. Acesso em: fevereiro de 2022.
3. CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. (2021) Série Histórica das Safras. Brasília: 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/infoagro/safras/serie-historica-das-safras>. Acesso em: fevereiro de 2022.
4. Sathish, D.; Vasudevan, V.; Theboral, J.; Elayaraja, D.; Appunu, C.; Siva, R.; Manickavasagam, M. Efficient direct plant regeneration from immature leaf roll explants of sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) using polyamines and assessment of genetic fidelity by SCoT markers. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*. 2018; 54 (4); 399-412.
5. Dias MS, Cartaxo PHA, Silva FA, Freitas ABTM, Santos RHS, Dantas EA, Santos JPO. Dinâmica produtiva da cultura da cana-de-açúcar em um município da zona da mata alagoana. *Scientific Electronic Archives*. 2021; 14(5); 22-28.
6. Francisco PRM, Guimarães CL, Falle LM. Aptidão climática da cultura da cana de açúcar (*Saccharum spp*) para o estado da Paraíba. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*. 2016; 10(3), 676-686.
7. Azevedo MC, Souza Silva E, Moraes Almeida LJ, Rosendo BHB, Silva Ribeiro JE, Neto DES, Mielezski F. Produtividade de genótipos de cana de açúcar em resposta à aplicação

- de calcário em microclima do semiárido brasileiro. *Research, Society and Development*. 2021;10(7), e34710716784-e34710716784.
8. Vitti GC, Luz PHC, Altran WS. Nutrição e Adubação. In: SANTOS F, BORÉM A. Cana-de-açúcar: do plantio à colheita. Viçosa: Editora UFV. 2016; 66-93.
  9. Nolla A, Vila EJP, Silva W, Berticelli CL, Carneiro AR. Atributos e estratégias de utilização da torta de filtro como fertilizante para a cana-de-açúcar. *Journal of Agronomic Sciences*. 2015; 4, 121-135.
  10. Godinho EZ, Santos AKO, Rockenbach B, Bundschen G. Comparação na aplicação de adubo mineral e organomineral no desenvolvimento da beterraba cv. Detroit no cultivo de verão. *Revista Científica Agropampa*. 2019; 2(2), 238-248.
  11. Redação-Agroanalysis E. Benefícios da adubação biológica na sustentabilidade ambiental. *AgroANALYSIS*. 2018; 38(10), 43-43.
  12. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades@. 2012, Brasília. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm>. Acesso em: março de 2022.
  13. Costa AC. Mamanguape a Fênix paraibana. Campina Grande: Grafset LTDA, 1986.
  14. Bono JAM, Santos Aguiar EB, Costa RM, Aguenta FF, Ribeiro JD, Corrêa MPM. Avaliação da eficácia agrônômica do calcário fosfático no desenvolvimento fenológico e produtivo da cana-de-açúcar. *Research, Society and Development*. 2021; 10(7), e49210716762-e49210716762.
  15. 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: março de 2022.
  16. Malavolta E, Vitti GC, Oliveira SA. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: Potafós, 1997.
  17. Oliveira CA. Cultura da cana-de-açúcar – I. e-Tec Brasil. 2016; 129-146.
  18. Simão RM, Clemente JM, Duarte AR, Souza AR, Santos TM, Machado MG. Interferência do hormônio giberelina no desenvolvimento inicial da cultura da cana-de-açúcar. *HUMANIDADES E TECNOLOGIA (FINOM)*, v. 18, n. 1, p. 17-23, 2019.
  19. Benett CGS, Buzetti S, Silva KS, Teixeira Filho MCM, Garcia CMP, Maestrello PR. Produtividade e desenvolvimento da cana planta e soca em função de doses e fontes de manganês. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 2011; 35(5); 1661-1667.
  20. Manhães CMC, Garcia RF, Francelino FMA, Francelino HO, Coelho FC. Fatores que afetam a brotação e o perfilhamento da cana-de-açúcar. *Vértices*, 2015; 17(1); 163-181.
  21. Silva MA, Dal'Col Lúcio A. Perfilhamento e produtividade de cana-de-açúcar com diferentes alturas de corte e épocas de colheita. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 43, n. 8, p.979-986, 2008.
  22. Moura Nunes R, Guarda EA, Serra, JCV, Martins ÁA. Resíduos agroindustriais: potencial de produção do etanol de segunda geração no Brasil. *Revista liberato*, 2013; 14(22); 135-150.

23. Fortes C. Produtividade de cana de açúcar em função da adubação nitrogenada e da decomposição da palhada em ciclos consecutivos. 2010. Tese (Doutorado em Energia Nuclear na Agricultura e no Ambiente) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/64/64134/tde-03112010-005326/>>. Acesso em: maio de 2022.
24. Aguiar A, Milessi TS, Mulinari DR, Lopes MS, Costa SM, Candido RG. Sugarcane straw as a potential second generation feedstock for biorefinery and white biotechnology applications. *Biomass and Bioenergy*, v. 144, n. October 2020, 2021.
25. Mitsuhara AT. Revisão sobre o potencial de produção de etanol de segunda geração a partir da palha de cana de açúcar. 2021. 56p. TCC (Graduação em Engenharia Química) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara.
26. SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. Produção Agrícola Municipal. 2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: Maio de 2022.
27. Paulino J, Zolin CA, Bertonha A, Freitas PSL, Folegatti MV. Estudo exploratório do uso da vinhaça ao longo do tempo. II. Características da cana de açúcar. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 2011; 15(3); 244-249.
28. Izumi K, Okishio Y, Nagão N, Niwa C, Yamamoto S, Toda T. Effects of particle size on anaerobic digestion of food waste. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 2010; 64; 601- 608.
29. Malaquias CAA, Santos AJM. Adubação organomineral e NPK na cultura do milho (*Zea mays* L.). *Pubvet*, 2017; 11(5); 501-512.
30. Silva M, Landell M, Campana M, Xavier M. Produtividade de mudas sob diferentes densidades de plantio, em viveiro oriundo de cultura de meristema. In: Congresso nacional da sociedade dos técnicos açucareiros e alcooleiros do Brasil-STAB. p.538-543, 2002.
31. Castro PRC, Christofolletti PJ. Fisiologia da cana-de-açúcar. In: MENDONÇA, A.F. Cigarrinhas da cana-de-açúcar: controle biológico. Maceió: Insecta, p.3-48, 2005.
32. Pires WM, Teixeira MB, Soares FAL, Ribeiro WA, Lopes Filho LC. Cultivo da cana-de-açúcar sob diferentes níveis de reposição hídrica, com e sem adição de nitrogênio. *Científic. @-Multidisciplinar Journal*, 2018;5(3); 56-87.
33. Okumura RS, Mariano DC, Zaccheo PVC. Uso de fertilizante nitrogenado da cultura do milho: uma revisão. *Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias*, 2011; 4(2); 226-244.
34. Baracat Neto J, Scarpate FV, Araújo RB, Scarpate-Filho JA. Initial development and yield in sugarcane from different propagules. *Pesq. Agropec. Trop*, 2017, 47(3); 273-278.
35. Júnior SDOM, Silva JAC, Santos KPO, Andrade JR, Silva JV, Endres L. Caracterização morfológica e produtiva e suas correlações em cultivares de cana-de-açúcar. *Revista Ciência Agrícola*, 2018; 16(1); 31-42.
36. SiBCS. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed. Embrapa, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/solos/sibcs>. Acessado em: 06 jun 2022.

37. Dias JRP, Medeiros RD, Sousa RR, Bezerra Júnior A, Souza AP, Santos D. Resposta da cana-de-açúcar a adubação potássica nos tabuleiros costeiros da Paraíba. 2014. Fertilidade e Biologia do solo: integração e tecnologias para todos. Disponível em: [https://www.eventosolos.org.br/fertbio2014/anais/arquivos\\_anais/648.Image.Marked.pdf](https://www.eventosolos.org.br/fertbio2014/anais/arquivos_anais/648.Image.Marked.pdf). Acessado em: 06 jun 2022.