

CAPÍTULO 18

EFEITO DAS ADUBAÇÕES ORGÂNICA E MINERAL NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE CANA-DE-AÇÚCAR EM AMBIENTE PROTEGIDO

João Victor da Silva Cremm
Luiz Gustavo da Mata Borsuk
Lucas Hiroshi Sugiura
Hugo Zeni Neto
Joseli Cristina da Silva

RESUMO

O experimento foi realizado no Centro Técnico de Irrigação (CTI) da Universidade Estadual de Maringá. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade das mudas em substratos com diferentes dosagens de fertilizantes orgânico e mineral. O experimento foi conduzido em um delineamento em blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: T1= sem adubação, T2= 100% de adubação mineral, T3= 75% adubação mineral + 25% adubação orgânica, T4= 50% adubação mineral + 50% adubação orgânica, T5= 25% adubação mineral + 75% adubação orgânica e T6= 100% adubação orgânica. Foi avaliado número de brotações, número de folhas e espessura do caule. Os dados foram submetidos ao teste de comparação de média de Tukey ($p=0,05$). O tratamento 1 foi superior os demais tratamentos na maioria das avaliações, mostrando ser o mais indicado.

PALAVRAS-CHAVE: *Saccharum* spp. Nutrição mineral. Adubação orgânica.

1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) é uma cultura de suma importância para o cenário mundial, ocupando uma área com mais de 27 milhões de hectares (ha) em mais de 130 países. Os derivados da cana-de-açúcar, como o açúcar, estão entre os dez produtos mais exportados do mundo, com o Brasil liderando a exportação, sendo o segundo maior valor exportado pelo país, exportando um pouco mais de 23 milhões de toneladas (FAOSTAT, 2017).

A cana-de-açúcar (*Saccharum*, spp.) demonstra a importância econômica e vem destacando-se devido à alta produção de seus subprodutos como etanol, açúcar, melaço e o bagaço (OLIVEIRA *et al.*, 2020). A estimativa da área brasileira cultivada de cana-de-açúcar na safra 2021/22 é de 8317,3 mil hectares, destes o total de área cultivados por mudas foi de 201,6 mil hectares (CONAB, 2022).

Os derivados da cana-de-açúcar, como o açúcar estão entre os dez produtos mais exportados no mundo, do qual o Brasil é o principal exportador, detendo 36% do mercado mundial de açúcar (VIDAL, 2021).

Em plantios comerciais, as plantas de cana-de-açúcar são obtidas a partir da propagação vegetativa, ou seja, por meio de toletes, partes do colmo da planta, são plantados e cultivados.



Ao contrário da maioria das gramíneas cultivadas, a semente da cana-de-açúcar não tem participação efetiva no ciclo de produção da cultura.

O uso de mudas pré brotadas (MPB) é uma tecnologia que vem crescendo, e que propicia vantagens de uniformidade de estande, utilização de menor número de colmo para o plantio e melhor fitossanidade das mudas (CUNHA JUNIOR, 2016).

Para (OLIVEIRA *et al.*, 2020) a produção de mudas saudáveis e vigorosas para se obter variedades altamente produtivas a nutrição mineral adequada é fundamental, para que minimize as perdas e danos sofridos durante o ciclo da cultura.

A cana-de-açúcar possui grande rendimento de produção podendo ultrapassar 100t/ha, o que demanda para isso grande quantidade de nutrientes do solo, sendo que parte destes nutrientes deve ser repostos ao solo para manter os níveis demandado pela cultura e os altos padrões de produtividade, em função disto os custos com a cultura são elevados e formas alternativas de adubação pode ajudar a minimizar o custo, mantendo o rendimento da cultura (CARDOSO *et al.*, 2021).

Devido à escassez de estudos relacionados a adubação de mudas pré-brotadas e ao crescimento da implantação do sistema no Brasil, e à importância que este sistema tem no cenário atual, se faz necessário o estabelecimento de doses adequadas de adubos orgânicos e minerais, para o auxílio na produção do sistema canavieiro. As informações obtidas poderão auxiliar produtores de mudas de cana-de-açúcar na tomada de decisões que garantam melhorias no manejo nutricional de mudas pré-brotadas.

No intuito de reduzir os custos de produção, é comum no setor canavieiro a utilização dos resíduos da indústria como fonte de adubação orgânica. E tendem a complementar a adubação com adubos minerais. Se faz necessário então, um estudo com diferentes porcentagens de aplicação de adubos minerais e orgânicos para que o sistema de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar possa ser conduzido de forma mais sustentável, otimizando recursos.

Este trabalho então teve por objetivo avaliar a respostas de mudas de cana-de-açúcar, variedade RB867515, com número de brotações, espessura do colmo e número de folhas quando conduzidos sobre doses de adubos orgânicos e adubos minerais.



2. MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em ambiente protegido no Centro Técnico de Irrigação (CTI), órgão vinculado ao Departamento de Agronomia (DAG) da Universidade estadual de Maringá (UEM), localizado na cidade Maringá-PR (coordenadas 23°25'57" S, 51°57'08" W e 542m). O ambiente protegido apresenta cobertura do tipo arco, 30m de comprimento 7m de largura e 3m de pé direito.

O experimento foi realizado no delineamento em blocos casualizados com quatro repetições e seis tratamentos sendo eles compostos por um substrato comercial junto com diferentes doses de fertilizantes mineral e orgânico.

Inicialmente coletou-se toletes de cana-de-açúcar RB867515 do campo experimental destinado ao programa de melhoramento, que fica localizado no CTI, os toletes foram cortados e posteriormente separados de maneira a selecionar os mais homogêneos.

Cada unidade experimental foi composta por uma bandeja de polietileno com uma capacidade de 6,5 litros. Em cada bandeja foram colocados 6 toletes de cana-de-açúcar, os toletes foram cobertos pela mistura de adubação e substrato, realizada para cada tratamento, e em cada tratamento contou com 4 repetições sendo assim foi necessário selecionar 144 toletes de cana-de-açúcar. Para aferir as quantidades necessárias de adubo orgânico e mineral, utilizou-se de uma balança de precisão.

Apenas o tratamento 1 não recebeu nenhuma forma de adubação sendo adicionado apenas substrato em sua bandeja; no caso do tratamento 2 foram pesados e adicionados ao substrato, adubo mineral na dosagem de 100%; para o tratamento 3 foi pesada a adubação mineral para que a mesma tivesse 75% daquela descrita para o tratamento 2 e adicionou-se 25% de adubo orgânico, no tratamento 4 seguiu-se com 50% da adubação mineral do tratamento 2 e 50% de adubo orgânico, no tratamento 5 foi adicionado 25% da adubação mineral do tratamento 2 e 75% de adubo orgânico, para o tratamento 6 foi utilizado 100% de adubação orgânica. O cálculo de adubação se baseou em (XAVIER *et al.*, 2014) e os adubos utilizados foram cama de frango, adubo base e osmocote.

As bandejas foram dispostas de maneira aleatória nas bancadas do ambiente protegido e utilizou-se do sistema de irrigação para fornecer água de maneira adequada para que as mudas emergissem.



As avaliações foram realizadas a cada quinzena; 15, 30, 45 e 60 dias após o plantio das mudas, o número de brotações foi contabilizado apenas nas duas primeiras quinzenas, para a avaliação do diâmetro utilizou-se de um paquímetro digital.

Os dados coletados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) a um nível de significância de 5%, com os pressupostos básicos atendidos, para variáveis que apresentaram diferenças significativas foi realizado o teste de comparação de médias de Tukey ao nível mínimo de probabilidade de 5% através do software Sisvar.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável número de brotações, os dados coletados apresentaram diferença significativa, já para a variável diâmetro os dados coletados na primeira quinzena não diferiram significativamente, todavia, na segunda, terceira e quarta quinzena apresentaram diferença significativa, e para variável número de folha apenas os dados de 60 dias da emergência apresentaram diferença significativa sendo que aqueles coletados anteriormente não apresentaram diferença significativa.

Os resultados para a variável número de brotações dos toletes de cana-de-açúcar dias após o plantio podem ser observados na Tabelas 1.

Tabela 1: Número de brotações dos toletes de cana-de-açúcar, variedade RB867515 dias após o plantio, submetidos a diferentes formas de adubação.

15 DIAS		30 DIAS	
Tratamentos	Médias	Tratamentos	Médias
1	33,33 A	1	83,33 A
2	8,33 AB	2	79,16 A
3	12,49 AB	3	62,49 AB
4	12,49 AB	4	54,16 AB
5	8,33 AB	5	45,83 AB
6	0 B	6	16,66 B

Legenda: T1 (testemunha – sem adubação); T2 (100% adubação Mineral); T3 (75% adubação mineral, 25% orgânica); T4(50% adubação mineral, 50% orgânica); T5 (25% adubação mineral, 75% orgânica); T6 (100% adubação orgânica). Médias seguidas de pelo menos uma letra igual não difere entre si, pelo teste de tukey a 5%.

Fonte: Dados de pesquisa (2022).

Observou-se que o tratamento que não recebeu a adição de fertilizante (tratamento 1) obteve os maiores números de brotações no período de 15 e 30 dias, contudo, apenas diferiu e superou do tratamento 6 na avaliação feita 15 dias após o plantio, na avaliação 30 dias após o plantio o número de brotações do tratamento 1 e 2 não diferiram dos tratamentos 3, 4 e 5



somente se diferiram e superaram do tratamento 6 novamente (Tabela 1). Os resultados para diâmetros dos brotos dias após o plantio podem ser observados na tabela 2.

Tabela 2: Diâmetro do colmo dos brotos de cana-de-açúcar, variedade RB867515 dias após o plantio, submetidos a diferentes formas de adubação.

30 DIAS		45 DIAS		60 DIAS	
Tratamentos	Médias	Tratamentos	Médias	Tratamentos	Médias
1	7,68 A	1	7,75 A	1	11,25 AB
2	5,09 AB	2	6,08 AB	2	13,30 A
3	4,90 AB	3	6,06 AB	3	11,12 AB
4	4,70 AB	4	5,23 AB	4	8,60 AB
5	2,51 B	5	3,47 B	5	5,64 B
6	1,66 B	6	2,96 B	6	8,10 AB

Legenda: T1 (testemunha – sem adubação); T2 (100% adubação Mineral); T3 (75% adubação mineral, 25% orgânica); T4(50% adubação mineral, 50% orgânica); T5 (25% adubação mineral, 75% orgânica); T6 (100% adubação orgânica). Médias seguidas de pelo menos uma letra igual não difere entre si, pelo teste de tukey a 5%.

Fonte: Dados de pesquisa (2022).

Ao analisar o diâmetro do caule, novamente o tratamento 1 foi superior ao tratamento 5 e tratamento 6, entretanto não diferiu dos demais tratamentos para as avaliações realizadas 30 e 45 dias após o plantio. Para a avaliação realizada aos 60 dias, o tratamento 2 se mostrou superior ao tratamento 5 porém não diferiu dos demais. Para a variável número de folhas os resultados podem ser visualizados na tabela 3.

Tabela 3: Número de folhas nos brotos de cana-de-açúcar, variedade RB867515 dias após o plantio, submetidos a diferentes formas de adubação.

60 DIAS	
Tratamentos	Médias
1	7,81 B
2	18,89 A
3	17,52 AB
4	13,5 AB
5	12,75 AB
6	11 AB

Legenda: T1 (testemunha – sem adubação); T2 (100% adubação Mineral); T3 (75% adubação mineral, 25% orgânica); T4(50% adubação mineral, 50% orgânica); T5 (25% adubação mineral, 75% orgânica); T6 (100% adubação orgânica). Médias seguidas de pelo menos uma letra igual não difere entre si, pelo teste de tukey a 5%.

Fonte: Dados de pesquisa (2022).

Quanto ao número de folhas na avaliação 60 dias após o plantio o tratamento 2 se mostrou superior ao tratamento 1 (sem adição de fertilizante) porém não diferiu significativamente dos outros tratamentos, o que demonstra indícios que a longo prazo as mudas pré-brotadas podem ter um maior vigor.



Devido ao curto tempo de desenvolvimento, do plantio até o seu porte final de plantio, se tem indícios de que a planta não se tem um tempo suficiente para absorver os nutrientes, tanto provenientes de adubos minerais quanto adubação orgânica, e poder metabolizar para redistribuição para o crescimento, adubos foliares que apresentam uma absorção mais rápida podem ser uma alternativa, então são necessários mais estudos combinando adubações minerais e orgânicas com adubações foliares.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na maioria das observações não houve diferença entre os tratamentos, com exceção daqueles com dose elevada de adubo orgânico. O melhor custo benefício para a brotação e diâmetro do caule é usar apenas o substrato. Contudo, doses de adubo mineral podem ser que sejam promissoras a longo prazo para aumentar o número de folhas das mudas e diâmetros de colmo. Quanto a adubação orgânica não foi possível ver incrementos em nenhuma das variáveis analisadas, que pode ser devido a sua liberação lenta, quando comparada as outras fontes de adubação, necessitando de mais estudos com este tipo de combinação.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, B. C. *et al.* **Rendimento de cana-de-açúcar e graus Brix em função de diferentes formas de adubação.** Scientific Electronic Archives, v. 14, 2021. Disponível em: <<https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1265>>. Acessado em: Out, 2022.

CONAB. **PREVISÃOZDEZSAFRA-CANA-DE-ACAR-ABR-2022** site., 2022. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/infoagro/safra/cana/boletim-da-safra-de-cana-de-acucar>> Acesso em: 15 ago. 2022.

CUNHA JUNIOR, E. A. da. **Efeito do arranjo de plantio convencional e com mudas pré-brotadas (MPB) em cana-de-açúcar**, 2016, 53 páginas. Dissertação – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do sul-MS, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/3206>. Acessado em: Out, 2022.

DE OLIVEIRA, M. H. R. *et al.* **Produtividade da cana-de-açúcar sob irrigação localizada: uma revisão sistemática.** Research, Society and Development, v. 9, 2020. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3966>>. Acessado em: Out, 2022.

FAOSTAT. **Food and agriculture data.** 2017. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/>. Acesso em: 02, abril, 2020.



OLIVEIRA, M. W. *et al.* **Nitrogen fertilization in sugarcane nurses**. Brazilian Journal of Development, v.6, n. 1, p. 2855-2860, 2020. Disponível em: < <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/6211>>. Acessado em Out, 2022.

VIDAL, M. de F. **Açúcar: cenário mundial e situação de produção no Brasil e no Nordeste brasileiro**. Escritório Técnico de Estudo Econômico do Nordeste - ETENE, 2021. Disponível em: < <https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/handle/123456789/765>>. Acessado em: Out, 2022.

XAVIER, M. A. *et al.* **Fatores de Desuniformidade e Kit de Pré-Brotação IAC para Sistema de Multiplicação de Cana-de-Açúcar – Mudas Pré-Brotadas (MPB)**. Campinas-SP: Instituto Agrônomo de Campinas, 2014.