

REUSO DA VINHAÇA NA PRODUÇÃO DE MUDAS PRÉ-BROTADAS DE CANA-DE-AÇÚCAR

Eliel Cunha Medina¹, Ellen Souza do Espirito Santo Franco², Adriano Bicioni Pacheco³, Kenio Batista Nogueira⁴

RESUMO

O reuso da vinhaça na produção de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar pode ser uma maneira de reduzir custos para o fornecimento de nutrientes as plantas. Assim, objetivou-se avaliar o desempenho agrônômico das mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar sob lâminas de vinhaça. O experimento foi realizado em campo em bandejas de 54 tubetes com substrato misto (70% torta de filtro e 30% de solo de textura média). O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com cinco lâminas de vinhaça (0, 20, 40, 60 e 80 mm), com quatro repetições. As variáveis analisadas foram altura de plantas, massas frescas da parte aérea e raízes e a relação parte aérea/raízes. As variáveis apresentaram diferenças significativas a 0,1% para as lâminas de fertirrigação. Para a altura de planta, massas frescas da parte aérea e raízes os maiores valores foram observados na lâmina de 80 mm, e essas variáveis apresentaram entre si, correções de Pearson positivas, acima de 0,7. A maior relação parte aérea/raízes das mudas pré-brotadas foi observada na lâmina de 45 mm. Portanto, dentro do intervalo experimental, a lâmina de 80 mm de vinhaça propicia melhor desempenho agrônômico das mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar.

Palavras-chave: *Saccharum officinarum* L., fertirrigação, biofertilizante, resíduo agroindustrial, cultivar RB867515.

REUSE OF VINASSE IN THE PRODUCTION OF PRE-SPROUTED SUGARCANE SEEDLINGS

ABSTRACT

¹ Agrônomo, Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do Vale do São Lourenço, R. Caiçara, 2.114 - Centro, Jaciara - MT, 78820-000, e-mail: cunha.medina@hotmail.com

² Eng. Agrícola, Mestra em Engenharia Agrícola, Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do Vale do São Lourenço, R. Caiçara, 2.114 - Centro, Jaciara - MT, 78820-000, e-mail: ellen_ses@hotmail.com

³ Eng. Agrícola, Doutor em Engenharia de Sistemas Agrícolas, Universidade Federal Rural da Amazônia, Rod. PA 140, 2428-4822, Tomé-Açu - PA, 68680-000, e-mail: ad.pacheco@hotmail.com

⁴ Agrônomo, Mestre em Agronomia, Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do Vale do São Lourenço, R. Caiçara, 2.114 - Centro, Jaciara - MT, 78820-000, e-mail: keniobnogueira@gmail.com

The reuse of vinasse in the production of pre-sprouted sugarcane seedlings can be a way to reduce costs for the supply of nutrients to plants. Thus, the objective was to evaluate the agronomic performance of pre-sprouted sugarcane seedlings under vinasse height. The experiment was carried out in the field in 54tube trays with mixed substrate (70% filter cake and 30% medium texture soil). The experimental design adopted was in randomized blocks with five vinasse height (0, 20, 40, 60 and 80 mm), with four replications. The variables analyzed were plant height, fresh shoots and roots and the shoot / roots ratio. The variables showed significant differences at 0.1% for the fertigation height. For plant height, fresh shoots and roots, the highest values were observed in the 80 mm height, and these variables showed positive Pearson correlations between them, above 0.7. The highest aerial part / roots ratio of pre-sprouted seedlings was observed in the 45 mm blade. Therefore, within the experimental range, the 80 mm vinasse height provides better agronomic performance for pre-sprouted sugarcane seedlings.

Keywords: *Saccharum officinarum* L., fertigation, biofertilizer, agro-industrial waste, cultivate RB867515.

INTRODUÇÃO

O setor sucroalcooleiro apresenta importante destaque no agronegócio brasileiro. A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) é utilizada na produção de açúcar e etanol, o que permite a flexibilidade das usinas em fazer de ajustes na produção conforme interesse dos mercados consumidores (GONÇALES FILHO et al., 2018; XAVIER et al., 2020). Nesse sentido, as lavouras devem apresentar alta produtividade e qualidade da cana-de-açúcar para atender de modo satisfatório as usinas.

Entre os fatores que prejudicam a produtividade da cultura tem-se as falhas de linha de plantio, provocadas pela morte do material de propagação no solo, o que pode ser reduzido com o plantio mecanizado de mudas pré-brotadas (MPB). As mudas pré-brotadas são obtidas pela multiplicação a partir de gemas individualizadas, reduzindo a utilização de colmos no plantio. Portanto há economia do material de propagação e esse excedente pode ser utilizado na indústria otimizando os ganhos econômicos (DINARDO; VASCONCELOS; LANDELL, 2010; ALMEIDA NETO et al., 2020).

De acordo com Landell et al. (2012), as mudas pré-brotadas apresentam as vantagens de ser um sistema de multiplicação rápido, associado ao padrão de uniformidade, elevados padrões fitossanitários e alto vigor, proporcionando menor número de falhas,

reduz o volume de mudas, reduz o risco de disseminação de doenças e pragas e acelera a introdução de tecnologias varietais na área.

Entretanto, para melhorar a viabilidade do sistema de produção das mudas pré-brotadas deve-se adotar estratégias para reduzir os custos de produção, como o reuso agrícola da torta de filtro, como substrato; e da vinhaça, na fertirrigação, que são subprodutos das próprias usinas canavieiras.

O reuso da vinhaça nas lavouras de cana-de-açúcar é uma realidade nas regiões produtoras brasileiras, devido à grande disponibilidade do resíduo, sendo que para cada litro de álcool produzido são gerados cerca de 12 litros de vinhaça (MARAFON et al., 2020).

A vinhaça propicia a melhoria da fertilidade do solo, ao fornecer macro e micronutrientes e aumentar os teores de matéria orgânica no solo, se tornando um condicionador químico físico e biológico do solo, o que permite o melhor desenvolvimento da cultura (ROSSETTO, 1987; SILVA; RIBEIRO, 1998; BARROS et al. 2010, TAVEIRA et al. 2020).

Essas melhorias na fertilidade do solo com a aplicação da vinhaça, reflete no aumento da produtividade da cana-de-açúcar, como constatado pelos pesquisadores Stupiello et al., (1977); Medina et al., (2002); e Paulino et al., (2011). Contudo, não há estudos que avaliam a recomendação de

REUSO DA VINHAÇA NA PRODUÇÃO DE MUDAS PRÉ-BROTADAS DE CANA-DE-AÇÚCAR

lâminas de vinhaça na produção de mudas de cana-de-açúcar pré-brotadas e seus efeitos sobre as características biométricas, como altura de planta e massa fresca, que estão diretamente relacionadas com a qualidade das mudas.

Nesse sentido, a fertirrigação da vinhaça pode reduzir custos na produção de mudas de cana-de-açúcar pré-brotadas, por substituir parte da adubação. Portanto, objetivou-se avaliar o desempenho agrônomo de mudas de cana-de-açúcar pré-brotadas em função das lâminas de vinhaça, cultivadas em bandejas com substrato misto de torta de filtro e solo

MATERIAIS E MÉTODOS

Local do experimento

O experimento foi realizado em campo, no viveiro em espaço aberto de produção de mudas de árvores nativas e de mudas pré-

brotadas, da Usina Porto Seguro, na Fazenda Santa Fé, no município de Jaciara-MT, Brasil, situada na latitude 15°56'00" Sul e na longitude 55°13'42" Oeste.

O clima da região, é classificado como Aw, de acordo com a classificação de Köppen e Geiger. O experimento foi conduzido no período de 01 de junho de 2019 à 01 de agosto de 2019, e não ocorreram precipitações durante o experimento.

Delineamento experimental

O experimento foi realizado em blocos casualizados, com cinco tratamentos de lâminas de fertirrigação de vinhaça (0, 20, 40, 60 e 80 mm) e quatro repetições.

A unidade experimental foi composta por uma bandeja com 54 tubetes, perfazendo-se 1080 mudas de cana-de-açúcar em todo o experimento (Figura 1).

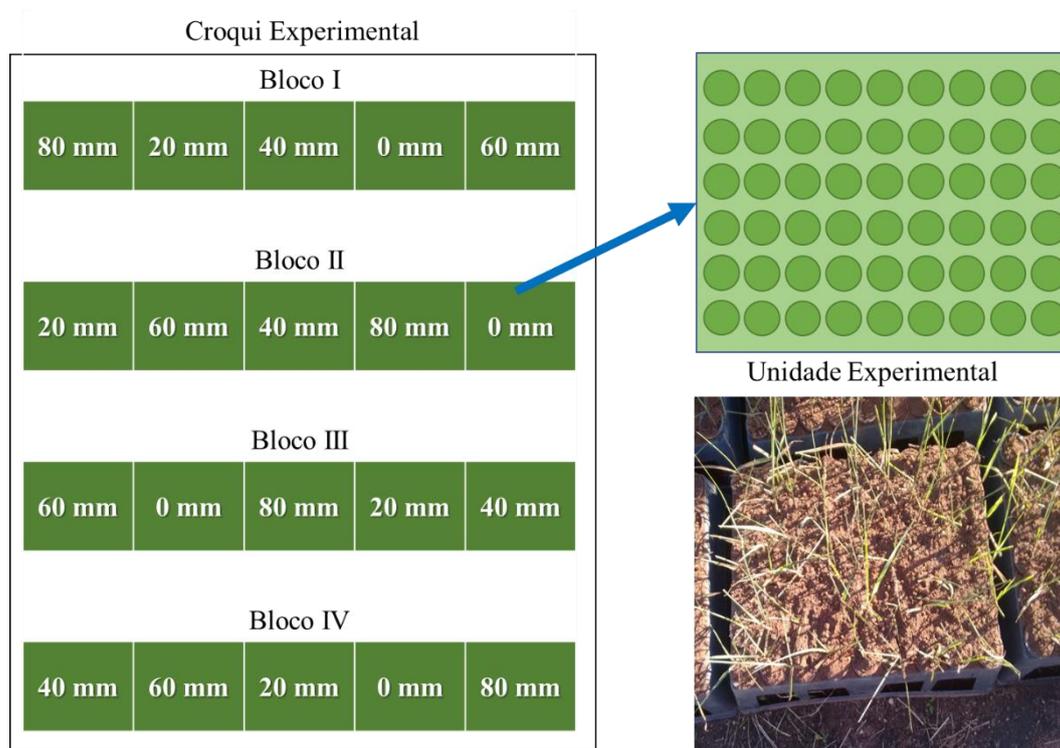


Figura 1. Esquema do Croqui experimental e detalhes da unidade experimental.

Caracterização do substrato

O substrato utilizado foi composto por 70% de torta de filtro e 30% de solo com textura média (30% de argila). A torta de filtro

é recomendada pela literatura como substrato por resultar em boa resposta do desenvolvimento de mudas (CASARIN et al., 1989; LEAL et al., 2005), além de apresentar

boa disponibilidade para reuso em regiões de produção sucroalcooleira.

A torta de filtro foi analisada como fertilizante orgânico e apresentou a seguinte caracterização: pH (CaCl₂) = 7,3; umidade = 57,83%; M.O. = 62,34%; Carbono orgânico = 6,28%; Relação C/N = 3/1; N = 2,29%; P = 3,19%; K = 0,13%; Ca = 4,49%; Mg = 0,32%; S = 0,45%; Zn = 193,84 mg kg⁻¹; Cu = 36,52 mg kg⁻¹; Mn = 182,13 mg kg⁻¹; B = 59,18 mg kg⁻¹; Fe = 15.872,27 mg kg⁻¹; CTC = 295 mmolc kg⁻¹.

Preparação e implantação das mudas

Foi utilizada a cultivar de cana-de-açúcar RB867515 por ser recomendada no âmbito nacional e ter maior uso regional pelos produtores. Para a produção das mudas, foi realizada a individualização das gemas a partir do corte dos minirrebolos no sistema guilhotina de lâmina dupla e foram selecionados os que apresentaram as gemas sem danos mecânicos e com ausência de ataque de pragas.

Os minirrebolos selecionados passaram por um tratamento térmico a 50 °C por 30 minutos com a finalidade de eliminar a bactéria causadora do raquitismo (*Leifsonia xyli* subsp. *xyli*); posteriormente

Tabela 1. Caracterização química da vinhaça como fertilizante orgânico.

pH	M.O.	C	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	g L ⁻¹						mg L ⁻¹						
3,9	2,4	1,3	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	2,9	35,1	0,4	6,0	1,3	2,3

Variáveis analisadas

Aos 60 dias após a transferência para as bandejas foram amostradas 10 mudas por parcela para avaliação das variáveis. Foi avaliado a altura de planta, massa fresca da parte aérea e raízes e a relação parte aérea/raízes.

A altura de planta foi mensurada do colo da planta até a folha mais alta, com o auxílio de uma trena. A parte aérea foi separada do sistema radicular com um corte rente ao substrato. As raízes, sob peneira de malha de 2 mm, foram lavadas em água corrente para retirado do substrato. Por fim, as massas frescas foram tomadas com a pesagem em balança

foram imergidos em uma solução com o fungicida Azoxistrobina 0,1% por 3 minutos (LANDELL et al., 2012).

Após os tratamentos de proteção, os minirrebolos foram transferidos para o canteiro com adensamento de 80 minirrebolos/m² e cobertos com uma camada de cinco centímetros de torta de filtro.

Após 14 dias, foram selecionados os minirrebolos com gemas viáveis e transferidos para as bandejas de 54 tubetes com capacidade de 180 cm³ de substrato cada.

Caracterização da vinhaça e o manejo da fertirrigação

A vinhaça foi analisada como fertilizante orgânico (Tabela 1) e as doses dos tratamentos foram divididas em quatro vezes: na transferência, aos 10, 20 e 30 dias após a transferência para as bandejas.

As irrigações e fertirrigações foram feitas manualmente com uso de regador. As irrigações foram feitas diariamente de modo a elevar a umidade do substrato a capacidade máxima de retenção.

de precisão.

A relação parte aérea/raízes foi obtida pela divisão da massa fresca da parte aérea pela massa fresca das raízes.

Análises estatísticas

Os dados foram analisados pela análise de variância com o teste F a 5% de probabilidade e quando significativos foram submetidos a análise de regressão, pelo software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2019).

Foi determinada a correlação de Pearson com auxílio do software R versão 4.0.1 entre as variáveis altura de plantas, massa fresca da parte aérea e raízes.

REUSO DA VINHAÇA NA PRODUÇÃO DE MUDAS PRÉ-BROTADAS DE CANA-DE-AÇÚCAR

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis analisadas das mudas de cana-de-açúcar pré-brotadas (MPB) apresentaram diferença significativa para a fertirrigação com as lâminas de vinhaça, e os dados apresentaram coeficientes de variação muito bons (Tabela 2). A altura de plantas, as massas fres-

cas da parte aérea e das raízes apresentaram ajustes ao modelo linear de regressão, apresentando os maiores valores (38,5 cm; 24,1 g planta⁻¹; e 8,1 g planta⁻¹) na fertirrigação de 80 mm de vinhaça, com aumentos de 33,4; 114,7 e 58,5% quando comparados com a ausência da aplicação da vinhaça, respectivamente (Figura 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância, média geral e coeficiente de variação das variáveis analisadas das mudas de cana-de-açúcar.

Análise de Variância	AP (cm)	MFPA (g planta ⁻¹)	MFR (g planta ⁻¹)	PA/R
Lâminas de vinhaça	***	***	***	***
Bloco	ns	ns	ns	ns
Média Geral	33,68	17,67	6,58	2,71
CV (%)	2,87	2,98	5,32	6,17

Onde: AP = altura de plantas; MFPA = massa fresca da parte aérea; MFR = massa fresca das raízes; PA/R = relação parte aérea/raízes; e, CV = coeficiente de variação; ***significativo a 0,1%.

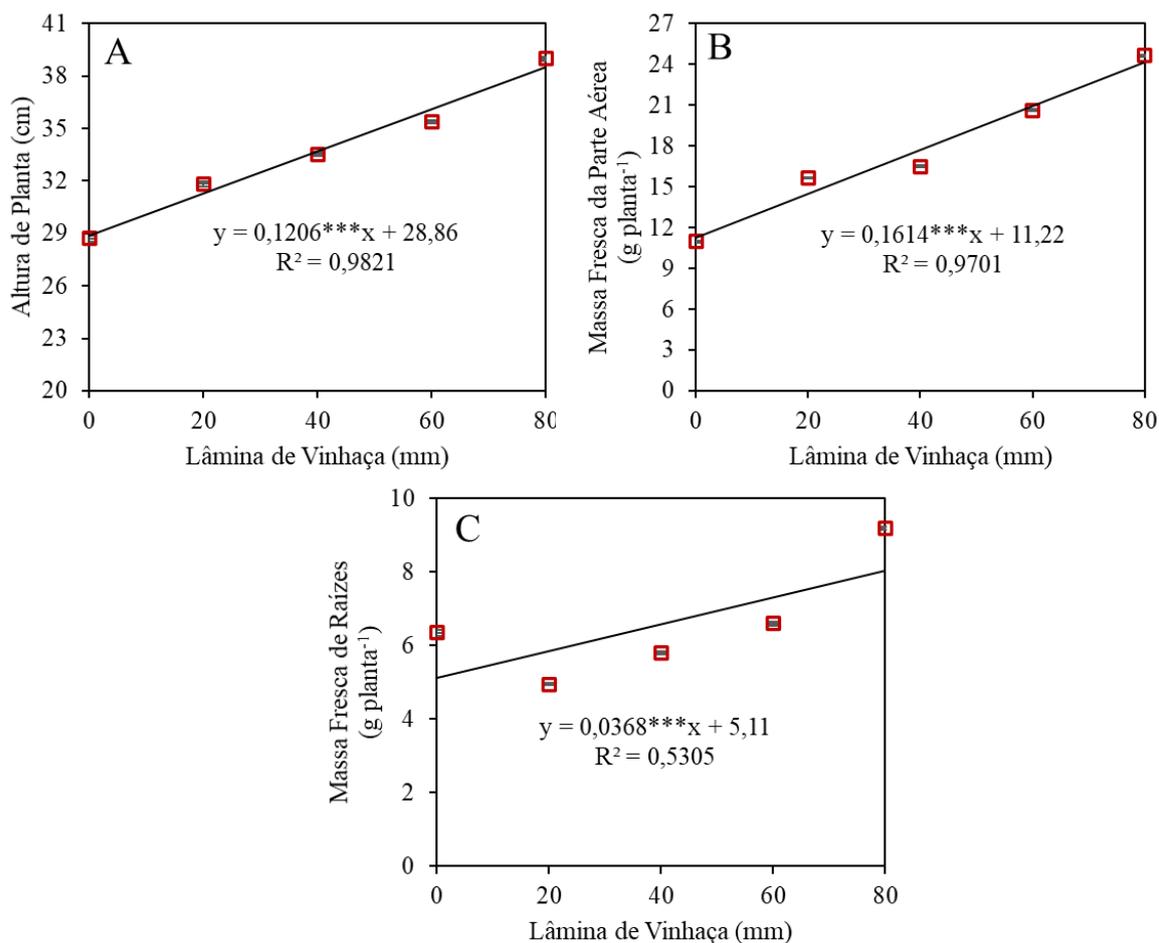


Figura 1. Altura de planta (A), massa fresca da parte aérea (B) e massa fresca das raízes (C) de mudas de cana-de-açúcar em função da fertirrigação com lâminas de vinhaça. ***significativo a 0,1%.

Nas lavouras de cana-de-açúcar o reuso da vinhaça como biofertilizante é bem difundido por pesquisadores e amplamente usado por produtores. Diversas pesquisas demonstram aumento na produtividade e incrementos do sistema radicular da cana-de-açúcar quando submetida a doses de vinhaça, reutilizada como biofertilizante (STUPIELLO et al., 1977; MEDINA et al., 2002; PAULINO et al., 2011), o que corrobora com os dados obtidos na produção das mudas pré-brotadas.

Com a aplicação da vinhaça, há o fornecimento de nutrientes (Tabela 1) e melhoria de outros parâmetros de fertilidade do solo.

Em áreas fertirrigadas com vinhaça, há um aumento nos teores de matéria orgânica do solo, que contribui para a maior retenção de cátions e reduz perdas por lixiviação, como do potássio (SILVA; RIBEIRO 1998; BARROS et al. 2010).

O uso da vinhaça promove o melhor desenvolvimento das mudas pré-brotadas até a lâmina de 80 mm, por propiciar o maior fornecimento de nutrientes de maneira balanceada. Em relação aos macronutrientes presentes na vinhaça (Tabela 1), o aumento da disponibilidade do nitrogênio promove maior crescimento da cana-de-açúcar devido as funções de multiplicação e diferenciação celular (DANTAS NETO et al., 2006).

Ressalta-se que a vinhaça apresenta um relativo equilíbrio da disponibilidade do nitrogênio com outros nutrientes, como o fósforo, o potássio e o cálcio (Tabela 1), e que o aumento das lâminas promove uma maior disponibilidade destes nutrientes, favorecendo o desempenho de suas funções no metabolismo energético, regulação osmótica e componente estrutural das paredes celulares, respectivamente, entre outras funções (TAIZ et. al., 2017).

No presente estudo, observou-se correlações de Pearson positivas entre as variáveis biométricas (Figura 2), ou seja, o aumento do sistema radicular é acompanhado pelo desenvolvimento da parte

aérea das mudas de cana-de-açúcar, e vice-versa.

Estes resultados indicam a relação fonte-dreno, entre as raízes e a parte aérea, pois enquanto o sistema radicular provém águas e nutrientes minerais, na parte aérea ocorre a fotossíntese e produção de fotoassimilados, que também são destinados ao crescimento do sistema radicular (TAIZ et. al., 2017).

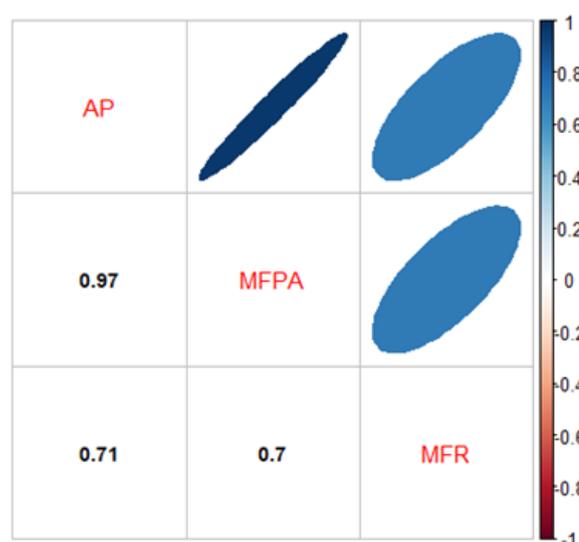


Figura 2. Correlação de Pearson entre a altura de planta (AP), a massa fresca da parte aérea (MFPA) e a massa fresca das raízes (MFR) de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar

Para a relação parte aérea/raízes houve ajuste quadrático de regressão para as lâminas de fertirrigação, a lâmina de 45 mm foi a que apresentou o maior valor da relação (3,1), um aumento de 64% quando comparado a ausência das lâminas de vinhaça (Figura 3).

Na relação parte aérea/raízes, os valores podem indicar a eficiência do fornecimento de água e nutrientes das raízes para a parte aérea.

Nesse sentido, maiores valores da relação indicam maior unidade de massa da parte aérea por unidade de massa de raízes.

Trabalhando com a fertirrigação da vinhaça em lavouras de cana-de-açúcar, Paulino et al. (2011), observaram que o aumento da produtividade nem sempre é acompanhado pelo incremento das raízes. Nesse sentido, o reuso da vinhaça na cultura

REUSO DA VINHAÇA NA PRODUÇÃO DE MUDAS PRÉ-BROTADAS DE CANA-DE-AÇÚCAR

de cana-de-açúcar promove maior eficiência do sistema radicular devido a maior disponibilidade de nutrientes no solo, facilitando a absorção destes.

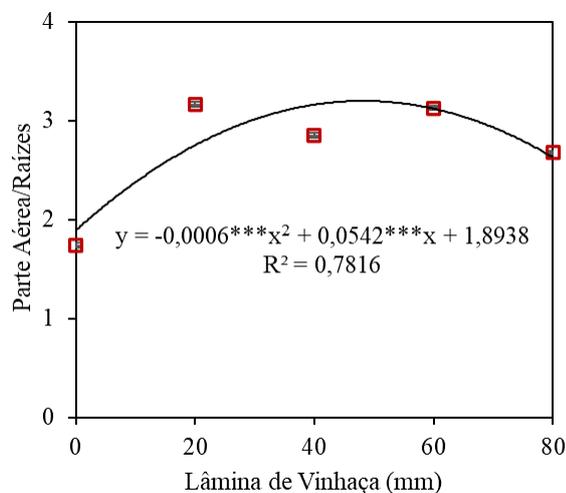


Figura 3. Relação parte aérea/raízes de mudas de cana-de-açúcar em função da fertirrigação com lâminas de vinhaça. ***significativo a 0,1%.

CONCLUSÕES

No intervalo experimental, a fertirrigação com a lâmina de 80 mm de vinhaça propicia melhor desempenho agrônomo das mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar, por promover maiores valores de altura de planta, massas frescas da parte aérea e raízes.

As variáveis altura de planta, massas frescas da parte aérea e raízes das mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar apresentam correções de Pearson positivas.

Na lâmina de 45 mm de vinhaça é observado maior eficiência do sistema radicular, ao considerar o maior valor da relação parte aérea/raízes.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Usina Porto Seguro por ceder o espaço no viveiro para a realização do experimento e pelo fornecimento de vinhaça, torta de filtro e o material de propagação.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA NETO, L. A.; GUISELINI, C.; MENEZES, D.; CORDEIRO JÚNIOR, J. J.; PANDORFI, H. Growth of pre-sprouted sugarcane seedlings submitted to supplementary lighting. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 24, n. 3, p. 194-199, 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/18-071929/agriambi.v24n3p194-199>.
- BARROS, R. P.; VIÉGAS, P. R. A.; SILVA, T. L. D.; SOUZA, R. M. D.; BARBOSA, L. T.; VIÉGAS, R. A.; BARRETTO, M. C. V.; MELO, A. S. D. Alterações em atributos químicos de solo cultivado com cana-de-açúcar e adição de vinhaça. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 40, n. 3, p. 341-346, 2010. <http://dx.doi.org/10.5216/pat.v40i3.6422>
- CASARIN, V.; AGUIAR, I. B.; VITTI, G. C. Uso de resíduos da indústria canavieira na composição do substrato destinado à produção de mudas de *Eucalyptus citriodora* Hook. **Científica**, v.17, n.1, p.63- 72, 1989.
- DANTAS NETO, J.; FIGUEREDO, J. L. D. C.; FARIAS, C. H. D. A.; AZEVEDO, H. M. D.; AZEVEDO, C. A. Resposta da cana-de-açúcar, primeira soca, a níveis de irrigação e adubação de cobertura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n. 2, p. 283-288, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S1-41543662006000200006>.
- DINARDO-MIRANDA L. L.; VASCONCELOS, A. C. M.; LANDELL, M. G. A. **Cana-de-Açúcar**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 2010.882 p.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019. <http://dx.doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>

- GONÇALES FILHO, M.; NUNHES, T. V.; BARBOSA, L. C. F. M.; CAMPOS, F. C.; OLIVEIRA, O. J. Opportunities and challenges for the use of cleaner production to reduce water consumption in Brazilian sugar-energy plants. **Journal of Cleaner Production**, v. 186, p. 353-363, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.114>
- LANDELL, M. G. A., et al. **Sistema de multiplicação de muda de cana de açúcar com o uso de mudas pré-brotadas (MPB) oriundas de gemas individualizadas**. Documento 109. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 2012. 16 p.
- LEAL, P.L.; MARTINS, M. A.; RODRIGUES, L. A.; SCHIAVO, J. A. Crescimento de mudas micropropagadas de bananeira micorrizadas em diferentes recipientes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, n.1, p.84-87, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S010029452005000100023>.
- MARAFON, A. C.; SALOMON, K. R.; AMORIM, E. L. C.; PEITER, F. S. **Use of sugarcane vinasse to biogas, bioenergy, and biofertilizer production**. In: SANTOS, F.; RABELO, S. C.; MATOS, M.; EICHLER, P. *Sugarcane Biorefinery, Technology and Perspectives*. Londres: Academic Press, 2020. cap. 10, p. 179-194. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814236-3.00010-X>.
- MEDINA, C. C.; NEVES, C. S. V. J.; FONSECA, I. C. B.; TORRETI, A. F. Crescimento radicular e produtividade de cana-de-açúcar em função de doses de vinhaça em fertirrigação. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 23, n. 2, p. 179-184, 2002. <http://dx.doi.org/10.5433/16790359.2002v23n2p179>.
- PAULINO, J.; ZOLIN, C. A.; BERTONHA, A.; FREITAS, P. S. L.; FOLEGATTI, M. V. Estudo exploratório do uso da vinhaça ao longo do tempo: II. Características da cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.3, p.244-249, 2011.
- ROSSETTO, A. J. **Utilização agrônômica dos subprodutos e resíduos da indústria açucareira e alcooleira**. In: PARANHOS, S. B. *Cana-de-açúcar: cultivo e utilização*. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v. 2, cap. IV, p. 433-504.
- SILVA, A.J.N.; RIBEIRO, M.R. Caracterização de um Latossolo Amarelo sob cultivo contínuo de cana-de-açúcar no estado de Alagoas: propriedades químicas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 22, n. 2, p. 291-299, 1998. <http://dx.doi.org/10.1590/S01-0006831998000200015>.
- STUPIELLO, J.P.; PEXE, C.A.; MONTEIRO, H.; SILVA, L.H. Efeitos da aplicação de vinhaça como fertilizante na qualidade da cana-de-açúcar. **Brasil Açucareiro**, v.90, n.3, p.41-50, 1977.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.
- TAVEIRA, J. H. S.; COSTA, K. A. P.; AQUINO, M. M.; SILVA, C. V.; SOUZA, W. F.; DIAS, M. B. C.; COSTA, A. R.; GIONGO, P. R.; PEREIRA, A. D. Fermentation parameters and quality of sweet and biomass orghum silages with doses of vinasse. **Journal of Agricultural Studies**, v. 8, n. 3, 2020. <https://doi.org/10.5296/jas.v8i3.16-823>.
- XAVIER, W. D.; SILVA, D. C.; COSTA, R. B.; RIBEIRO, D. O.; SOUSA, V. S.; SILVA, J. V. S. Losses in the mechanized harvesting of sugarcane as of speed function of two harvester models in Tropical Savanna Environment. **Australian Journal of Crop Science**, v. 14, n. 4, p. 675, 2020. <https://doi.org/10.21475/ajcs.20.14.04.p2338>.