

DESEMPENHO DE MUDAS PRÉ-BROTADAS DE CANA-DE-AÇÚCAR SUBMETIDAS AO DÉFICIT HÍDRICO E NÍVEIS DE VINHAÇA

**JOÃO LUCAS DE ABREU MARTINS¹, IEDO PEROBA DE OLIVEIRA TEODORO²,
LEONARDO SANTANA PENATTI³, LUIZ FERNANDO DA SILVA NASCIMENTO⁴,
MATHEUS VIEIRA ULIANA⁵, FERNANDO CAMPOS MENDONÇA⁶**

¹ Graduando em Engenharia Agrônômica, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, joao.abrmartins12@usp.br

² Eng, Agrônomo, Mestrando em Eng. de Sistemas Agrícolas, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. ³ Graduando em Engenharia Agrônômica, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. ⁴ Graduando em Engenharia Agrônômica, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

⁵ Graduando em Engenharia Agrônômica, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

⁶ Eng. Agrônomo, Prof. Assist. Doutor, Depto. de Engenharia de Biossistemas, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

Apresentado no
LIIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi avaliar o crescimento de mudas pré-brotadas da cultura da cana-de-açúcar, submetidas ao estresse hídrico e níveis de vinhaça. Foi desenvolvido na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ / USP). Utilizou - se o delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial (2x6), com três repetições, os fatores foram dois níveis de depleção da água no solo (50 e 70% de depleção) e os níveis corresponderam a seis doses de vinhaça, 0, 20, 60, 80 e 100 m³ ha⁻¹. A variedade de cana-de-açúcar utilizada para avaliação foi a CTC9001, em ambiente controlado por 4 meses. As variáveis analisadas foram: altura das plantas; diâmetro de perfilho; número de perfilho; biomassa seca da parte aérea e de raízes. Para análise estatística, realizou-se a análise de variância, com teste F, o teste de Tukey (5% de significância) e análise de regressão. Os resultados obtidos indicam que menor estresse hídrico associado a dose de 20 m³ ha⁻¹ de vinhaça, apresentou maior desempenho das Mudas Pré-Brotadas, sendo a maior AP = 160,52 cm. O desempenho das (MPB's) foi afetado pelo aumento da dose de vinhaça aplicada, demonstrando regressão polinomial das variáveis de acordo com o aumento da dose aplicada.

PALAVRAS-CHAVE: crescimento, estresse hídrico, fertirrigação

PERFORMANCE OF PRE-SPROUTED SUGARCANE SEEDLINGS SUBJECTED TO WATER DEFICIT AND VARIED LEVELS OF VINASSE

ABSTRACT: The aim of the present study was to evaluate the growth of pre-sprouted seedlings of sugarcane subjected to water stress and vinasse levels. It was conducted at the Luiz de Queiroz College of Agriculture (ESALQ / USP). A randomized block design was used in a factorial scheme (2x6), with three replications. The factors were two levels of soil water depletion (50 and 70% depletion) and the levels corresponded to six doses of vinasse, 0, 20, 60,

80, and 100 m³ ha⁻¹. The sugarcane variety used for evaluation was CTC9001, in a controlled environment for 4 months. The variables analyzed were: plant height; tiller diameter; tiller number; shoot and root dry biomass. For statistical analysis, analysis of variance was performed, with F test, Tukey's test (5% significance level), and regression analysis. The results indicate that lower water stress associated with a dose of 20 m³ ha⁻¹ of vinasse showed better performance of Pre-Sprouted Seedlings, with the highest PH = 160.52 cm. The performance of the Pre-Sprouted Seedlings was affected by the increase in applied vinasse dose, showing polynomial regression of the variables according to the increasing dose applied.

KEYWORDS: water stress, fertigation, growth

INTRODUÇÃO: A cana-de-açúcar é uma fonte essencial para a produção de açúcar, etanol e outros subprodutos, desempenha um papel crucial na geração de empregos (CARVALHO et al., 2013). Nos últimos anos, as mudas pré-brotadas emergiram como uma tecnologia para otimizar o processo de plantio e aumentar a produtividade dos canaviais. Essa técnica oferece vantagens em termos de uniformidade no crescimento das plantas. A vinhaça é um resíduo orgânico abundante em potássio (K), matéria orgânica e níveis de macro e micronutrientes indispensáveis ao crescimento da cana-de-açúcar. (OTTO et al., 2010) verificaram, trabalhando com manejo da adubação potássica na cultura da cana-de-açúcar, efeito na altura das plantas, perfilhamento e na produção de colmos atribuídos ao potássio, tanto para aplicação única como parcelada. (VASCONCELOS et al., 2011) observaram o aumento da consistência limite do solo, reduzindo o risco de deformação plástica, e o aumento total do carbono orgânico do solo, pelo uso da vinhaça. O uso da vinhaça está intrinsecamente ligado ao manejo hídrico eficiente. Quando aplicada de forma adequada no solo, não apenas fornece elementos essenciais para o crescimento das plantas, mas também pode auxiliar na melhoria da estrutura do solo. Nesse contexto, a irrigação desempenha um papel crucial, pois ajuda a garantir que as plantas tenham acesso suficiente à água, especialmente em regiões onde as chuvas podem ser irregulares. Para tanto, os benefícios da irrigação podem ser considerados como diretos e indiretos (DARLI; CRUZ; GARCIA; DUENHASL, 2008). Assim, ao integrar o uso da vinhaça na agricultura com o manejo hídrico adequado, é possível otimizar o crescimento e da cana-de-açúcar, em busca da sustentabilidade ambiental. Dessa forma, o objetivo de trabalho foi avaliar a interação entre a depleção de água no solo e a concentração de vinhaça no crescimento inicial da cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi realizado em ambiente protegido, na área experimental do Departamento de Engenharia de Biosistemas da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, no município de Piracicaba, São Paulo. A classificação de Köppen caracteriza o clima da região de Piracicaba como Aw, tropical com inverno. O experimento foi realizado sob delineamento em blocos casualizados com dois fatores, manejo hídrico (50 e 70% de depleção) e seis dosagens de vinhaça (0; 20; 40; 60; 80; 100 m³ ha⁻¹), com três repetições. As MBP's (60 dias após emergência), variedade CTC9001 foram transplantadas em vasos de 8L, preenchidos com solo peneirado, homogeneizado e adubado. O solo utilizado é classificado como latossolo vermelho distrófico. A calagem (2 toneladas ha⁻¹) foi realizada para elevar a saturação por base para 70%. A adubação de base foi realizada conforme o Boletim 100 (QUAGGIO et al., 2022), através da produtividade esperada (150 – 170 toneladas ha⁻¹). Foram incrementados 68,18 kg ha⁻¹ de ureia (45% de N), 777,78 kg ha⁻¹ de superfosfato simples (18% de P₂O₅) e 300 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio (60% de K₂O), respectivamente. A análise química da vinhaça utilizada foi realizada no laboratório da ESALQ/USP. Foi realizada também

a coleta dos dados de condutividade elétrica da vinhaça. A aplicação da vinhaça em todos os tratamentos ocorreu de forma manual, com o preparo da calda e a aplicação de doses equivalentes a 0; 20; 40; 60; 80 e 100 m³ ha⁻¹. O volume aplicado em cada vaso foi adequado ao volume de solo, resultando nos respectivos volumes de vinhaça por tratamento (mL/vaso): 0 (T1); 123,33 (T2); 246,66 (T3); 370 (T4); 493,33 (T5) e 616,66 (T6). A altura final das plantas (AP, cm), o diâmetro final de colmos (DC, mm) e o número de perfilho (NP), foram realizados em 14/12/2023. Para essas medições utilizou-se uma fita métrica, paquímetro digital e a contagem manual de perfilho, respectivamente. A produção de biomassa da parte aérea (MSPA, g planta⁻¹) foi determinada com a pesagem em balança de precisão de toda a parte aérea secada em estufa ventilação forçada a 65°C por 72 horas. A produção de biomassa seca das raízes (MSR, g planta⁻¹) foi determinada por meio de pesagem das raízes secas em estufa de ventilação forçada, por 72h.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: No fator depleção (D), as variáveis biométricas NPF, DC, MSPA e MSR, apresentaram índices não significativos, já a variável AP, apresentou diferença significativa a 5%. Para o fator concentração (C), as variáveis biométricas AP e DC apresentaram índices não significativos. Para a variável NPF apresentou diferença significativa de 1% e, para as variáveis MSPA e MSR, a diferença significativa foi de 0,1%. Para o fator da depleção (D) x concentração (C), AP, NPF, DC e MSR, apresentaram diferença significativa de 5% e a variável MSPA apresentou diferença significativa de 0,1% respectivamente. De acordo com (MACHADO et al., 2009), o crescimento da cultura é afetado pelo déficit hídrico, fator que prejudica tanto na divisão como no alongamento celular em cana-de-açúcar, interferindo sobre a altura total da planta. A maior média de AP (160,52 cm), foi observada no tratamento com depleção de 50 % e aplicação de vinhaça em dose de 20 m³ ha⁻¹, e a menor média observada de AP (121,56 cm), foi observada no tratamento de depleção 70% e 0 m³ ha⁻¹. Para a variável NPF, não houve diferença significativa, ocorrendo médias de quantidades iguais de perfilho em diferentes tratamentos. A maior média de DC (11,48 mm), foi observada no tratamento com depleção de 50% e dose de vinhaça 20 m³ ha⁻¹, e a menor média observada de DC (7,58 mm), foi observada no tratamento com 70% de depleção e 0 m³ ha⁻¹. A maior média de MSPA (133,03 g planta⁻¹), foi observada no tratamento com depleção de 70% e 60 m³ ha⁻¹, e a menor média observada de MSPA (68,49 g planta⁻¹), foi observada no tratamento com 70% de depleção e 0 m³ ha⁻¹. A maior média de MSR (48,21 g planta⁻¹), foi observada no tratamento com depleção de 70% e 100 m³ ha⁻¹, e a menor média observada de MSR (19,69 g planta⁻¹), foi observada no tratamento de depleção 70% e 0 m³ ha⁻¹. Os resultados observados na variável AP, corroboram com o comportamento da cultura da cana-de-açúcar submetida a déficit hídrico e níveis de vinhaça. Segundo (ZOLIN et al., 2011), o uso da vinhaça proporciona o aumento elevado de raízes na cultura da cana-de-açúcar, tal fato pode ser analisado na variável MSR, visto que a aplicação de dose alta de vinhaça (100 m³ ha⁻¹), não apresentou regressão no desenvolvimento radicular. Para as demais variáveis, ao aumentar o nível de depleção e dose de vinhaça, há ocorrência de regressão. Em solos Quartzarêncios órticos, a aplicação de até 300 m³ ha⁻¹ de vinhaça proporciona maior crescimento final da planta (SILVA; BONO; PEREIRA, 2014). Pelo fato, a necessidade de continuidade dos estudos envolvendo os níveis de depleção e doses de vinhaça é fundamental.

CONCLUSÕES: O desempenho das Mudas Pré-Brotadas (MPB's) de cana-de-açúcar, demonstrou nos tratamentos com maior déficit hídrico ($p = 70\%$), e doses de vinhaça acima de $20 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, resultados positivos para as variáveis altura de plantas, número de perfilho, diâmetro de colmo e massa seca de raízes, tendo como ponto negativo, a regressão da variável de massa seca da parte aérea após a dose de $60 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de vinhaça. É necessário a continuidade de novos estudos, visando avaliar o desempenho da cultura da cana-de-açúcar a novos índices de depleção e doses de vinhaça.

AGRADECIMENTOS: Aos funcionários do Departamento de Biosistemas da ESALQ – USP, ao professor Dr. Fernando Campos Mendonça e mestrando do departamento. Ao Programa Unificado de Bolsas (PUB) e a Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz (FEALQ), por fornecer auxílio para o trabalho.

REFERÊNCIAS:

CARVALHO, L. C., BUENO, R. C. O. F., CARVALHO, M. M., FAVORETO, A. L. & GODOY, A. F. (2013).

DALRI, A.B.; CRUZ, R.L.; GARCIA, C.J.B.; DUENHASL. H. Irrigação por gotejamento subsuperficial na produção e qualidade de cana-de-açúcar. Irriga, Botucatu, v. 13, n. 1, p. 111, jan./mar. 2008.

MACHADO, R. S. et al.. Respostas biométricas e fisiológicas ao deficit hídrico em cana-de-açúcar em diferentes fases fenológicas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 44, n. 12, p. 1575– 1582, dez. 2009

OTTO, R.; VITTI, G. C.; LUZ, P. H. C. de, Manejo da adubação potássica na cultura da cana-de-açúcar, Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.34, p.1137-1145, 2010.

QUAGGIO, ANTONIO J. et al. Cana-de-açúcar. Boletim 100 : recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Tradução . Campinas: IAC, 2022.

SILVA, A. P. M. DA.; BONO, J. A. M.; PEREIRA, F. DE A. R.. Aplicação de vinhaça na cultura da cana-de-açúcar: Efeito no solo e na produtividade de colmos. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 18, n. 1, p. 38–43, jan. 2014.

VASCONCELOS, R. F. B. de; CANTALICE, J. R. B.; SILVA, J. A. N. da; OLIVEIRA, V. S. de; SILVA, Y. J. A.

ZOLIN, C. A. et al.. Estudo exploratório do uso da vinhaça ao longo do tempo: I. Características do solo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 15, n. 1, p. 22–28, jan. 2011.