CARACTERÍSTICAS DO CALDO DE CANA-DE-AÇÚCAR EM FUNÇÃO DA VARIEDADE, ORIGEM DO PROPÁGULO E ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Autores: Esteffany Pereira da Silva[1]. Aline Vieira da Silva[1]. Marcia Braga Pereira[1]. Liana Niyireth Valero Carvajal[1]. Beatris Pessin Bergamin[1]. Leandro Pin Dalvi[1].

[1]Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Alto Universitário s/n, 29500-000 - Alegre-ES, Brasil, esteffanypereira067@gmail.com, alinevdasilva1998@gmail.com, marciabp25@hotmail.com, anailval06@gmail.com, beatrisbergamin@hotmail.com, leandropin@yahoo.com.br.

Resumo
Objetivou-se avaliar o volume de suco do colmo e o teor de sólidos solúveis (brix) de duas variedades de cana-de-açúcar em função da origem dos propágulos e da adubação orgânica. O experimento foi conduzido em Alegre-ES, com as variedades RB867515 e Vendanova 01, utilizando propágulos apicais, médios e basais, com e sem aplicação de esterco bovino, em esquema fatorial 3 × 2 × 2. Aos 365 dias após o plantio, foram avaliados o volume de suco e o brix. O volume de suco não diferiu significativamente entre os fatores estudados. Para o brix, houve diferença apenas entre as variedades, com maior valor para a RB867515. A origem dos propágulos e a adubação não influenciaram essa característica. Conclui-se que o fator varietal apresentou maior influência sobre o teor de sólidos solúveis do caldo.
Palavras-chave: *Saccharum* spp. Sólidos solúveis. Qualidade do caldo. Propagação.

Área do Conhecimento: Ciências agrárias, Agronomia.

Introdução

A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) apresenta elevada importância econômica e social no Brasil, destacando-se como matéria-prima para a produção de açúcar, etanol e outros derivados. Para a safra 2026/27, estima-se que a produção brasileira de cana-de-açúcar alcance 709,1 milhões de toneladas, indicando crescimento em comparação à safra anterior e reforçando a relevância da cultura para o setor agrícola nacional. Nesse cenário, a região Sudeste concentra a maior parcela da produção, com aproximadamente 459,1 milhões de toneladas, o equivalente a cerca de 64,7% do total produzido no país (CONAB, 2026).

Além da produtividade agrícola, a qualidade da matéria-prima constitui um aspecto fundamental para seu aproveitamento, sendo influenciada pelas características do material vegetal e pelas condições de cultivo. Entre os parâmetros utilizados para essa avaliação estão o volume de caldo obtido dos colmos e o teor de sólidos solúveis, expresso em graus brix (brix), características relacionadas ao rendimento e à qualidade da matéria-prima. Nesse sentido, parâmetros como brix, Pol e açúcares totais recuperáveis são utilizados na avaliação da qualidade tecnológica da cana-de-açúcar (Silva *et al*., 2014).

O brix representa o teor de sólidos solúveis presentes no caldo e constitui um parâmetro utilizado na avaliação da maturação e da qualidade da cana-de-açúcar. Essas características podem variar em função do material genético utilizado e das condições de manejo da cultura. Nesse contexto, a escolha da variedade é importante, uma vez que diferentes materiais podem apresentar comportamentos distintos quanto ao desenvolvimento, à maturação e às características do caldo (Henrique *et al*., 2011). Além disso, práticas de manejo que favoreçam o adequado estabelecimento e desenvolvimento das plantas podem contribuir para a expressão do potencial produtivo e tecnológico da cultura.

A origem do material propagativo também merece atenção, pois as gemas distribuídas ao longo do colmo apresentam diferenças fisiológicas relacionadas à idade, às reservas e à atividade metabólica. Estudos mostram que a posição das gemas no colmo pode influenciar principalmente a brotação e o desenvolvimento inicial das plantas, com diferenças entre propágulos provenientes das regiões apical,

média e basal (Arnt *et al*., 2018). Dessa forma, é importante verificar se essas diferenças iniciais também podem se refletir posteriormente em características relacionadas ao caldo produzido.

Outro fator importante é o manejo da fertilidade do solo, visto que a cana-de-açúcar apresenta elevada demanda nutricional. A utilização de fontes orgânicas representa uma alternativa para fornecer nutrientes e reaproveitar resíduos disponíveis nas propriedades rurais. Entretanto, seus efeitos podem variar conforme a característica avaliada. A avaliação da cana-de-açúcar deve considerar tanto o desempenho produtivo quanto os atributos relacionados à qualidade da matéria-prima. Nesse sentido, estudos envolvendo diferentes formas de adubação têm utilizado parâmetros como rendimento, volume de caldo e teor de sólidos solúveis (brix) para caracterizar a resposta da cultura às condições de manejo (Cardoso *et al*., 2021). Diante disso, objetivou-se avaliar o volume de suco do colmo e o teor de sólidos solúveis (brix) de duas variedades de cana-de-açúcar, em função da origem dos propágulos e da utilização de adubação orgânica com esterco bovino, aos 365 dias após o plantio.

Metodologia

O experimento foi conduzido na área experimental do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCAE-UFES), em Alegre-ES, localizada a 20º42’51,61” S e 41º27’24,51” O, a 117 m de altitude. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cwa, caracterizado por inverno seco e verão chuvoso, com precipitação média anual de 1.200 mm e temperatura média anual em torno de 27 °C.

Foram utilizadas duas variedades de cana-de-açúcar, sendo a RB867515, de origem comercial, e a Vendanova 01, variedade regional amplamente cultivada no sul do Espírito Santo. O plantio foi realizado manualmente em uma área de 600 m², utilizando espaçamento de 1,5 m entre linhas e 1 m entre propágulos. Para obtenção dos propágulos, os colmos provenientes das plantas-mãe foram divididos em três partes iguais, classificadas de acordo com sua posição de origem em apical, média e basal, mantendo-se quatro gemas viáveis por propágulo. Após a classificação, foram distribuídos seis propágulos em cada sulco de 6 m.

A adubação orgânica foi realizada com esterco bovino previamente armazenado por 60 dias. A aplicação ocorreu 10 dias após o plantio, na dose de 5 L por metro linear de sulco, equivalente a 20 t ha^{-1}. Durante o estabelecimento da cultura foram realizadas irrigações por aspersão em intervalos de sete dias, visando elevar a umidade do solo à capacidade de campo.

O plantio da cana-de-açúcar foi realizado de forma manual no dia 17 de setembro de 2019, com a realização de 2 colheitas na área. Aos 365 dias após o plantio (DAP), foram avaliados o volume de suco do colmo (SC) e o teor de sólidos solúveis (brix). O volume de suco foi obtido pela moagem dos colmos em moenda elétrica de 2 CV com roletes de aço inoxidável e mensurado com proveta. O brix foi determinado utilizando refratômetro portátil modelo 0–90% Brix-ATC, com compensação automática de temperatura entre 10 e 30 °C.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 3 × 2 × 2, constituído por três origens de propágulos (apical, média e basal), duas variedades (RB867515 e Vendanova 01) e dois níveis de adubação orgânica (com e sem esterco bovino), totalizando 12 tratamentos e quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de significância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software R 3.1.1.

Resultados

Aos 365 dias após o plantio (DAP), não foram observadas interações significativas entre os fatores variedade, origem do propágulo e adubação para as variáveis suco do colmo (SC) e teor de sólidos solúveis (brix). Dessa forma, os resultados foram analisados considerando os efeitos simples de cada fator (Tabela 1).

Tabela 1. Características agronômicas de cana-de-açúcar em função do efeito simples dos fatores variedade, origem do propágulo e adubação aos 365 DAP.

Variável	Variedade	
	RB867515	Vendanova 01

SC	3487,91 ± 612,19 a	3477,08 ± 471,66 a
Brix	22,84 ± 0,94 a	20,65 ± 1,17 b

Variável	Origem do propágulo		
	Apical	Médio	Basal
SC	3579,37 ± 547,44 a	3619,37 ± 459,66 a	3248,75 ± 562,69 a
Brix	21,72 ± 1,56 a	21,66 ± 1,70 a	21,86 ± 1,39 a

Variável	Adubação	
	C/adubo	S/adubo
SC	3519,16 ± 597,04 a	3445,83 ± 499,89 a
Brix	21,62 ± 1,71 a	21,87 ± 1,33 a

SC = suco do colmo (ml). Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Discussão

O volume de suco do colmo (SC) não apresentou diferença significativa em função da variedade, da origem do propágulo ou da adubação orgânica. As variedades RB867515 e Vendanova 01 apresentaram valores semelhantes, de 3487,91 e 3477,08 ml, respectivamente. Embora os propágulos de origem média tenham apresentado numericamente maior volume de suco (3619,37 ml) e os basais o menor valor (3248,75 ml), essas diferenças não foram significativas pelo teste de Tukey. Dessa forma, não foi possível atribuir à posição de origem do propágulo efeito sobre o volume de suco produzido aos 365 DAP.

Apesar da ausência de efeito sobre o SC, diferenças fisiológicas entre propágulos provenientes de diferentes regiões do colmo podem influenciar outras características da cultura. Segundo Baracat Neto *et al*. (2017), a posição das gemas ao longo do colmo está relacionada ao desenvolvimento inicial da cana-de-açúcar, devido às diferenças nas reservas e no balanço hormonal entre as diferentes regiões do colmo. No estudo dos autores, propágulos provenientes das regiões apical e central apresentaram vantagens em características como brotação e desenvolvimento inicial. Assim, embora a origem dos propágulos possa interferir no estabelecimento da cultura, no presente estudo essas diferenças não se refletiram significativamente no volume de suco ao final do ciclo.

A adubação orgânica com esterco bovino também não influenciou significativamente o SC, sendo observados 3519,16 ml nas plantas adubadas e 3445,83 ml nas plantas sem adubação. Esse resultado difere parcialmente do encontrado por Cardoso *et al.* (2021), que observaram efeito de diferentes formas de adubação sobre o volume de caldo da cana-de-açúcar. Os autores obtiveram maior volume nos tratamentos com cama de aves e vinhaça em comparação à testemunha. Essa divergência pode estar relacionada às diferentes fontes de adubação e condições experimentais empregadas nos estudos, demonstrando que a resposta do rendimento de caldo à fertilização pode variar conforme o manejo adotado.

Para o teor de sólidos solúveis, observou-se comportamento diferente, pois o brix foi influenciado significativamente pela variedade. A RB867515 apresentou 22,84 brix, valor superior aos 20,65 brix obtidos para a Vendanova 01. Esse resultado evidencia que o material genético pode exercer influência sobre características relacionadas à qualidade do caldo. Apesar da diferença estatística, ambas as variedades apresentaram valores compatíveis com a maturação da cultura. Conforme Silva *et al*. (2007), valores entre 17 e 23 brix podem ser considerados indicativos de condições adequadas de maturação. Além disso, os autores encontraram para a RB867515 valores de 17,15 brix em cana-planta, 20,53 brix na primeira rebrota e 19,14 brix na segunda rebrota. Assim, o valor de 22,84 brix observado para a RB867515 no presente estudo encontra-se dentro da faixa mencionada para maturação e foi superior aos valores relatados por esses autores para a mesma variedade.

Em relação à origem dos propágulos, não foram observadas diferenças significativas para o brix, com médias de 21,72, 21,66 e 21,86 brix para os propágulos apical, médio e basal, respectivamente. Resultado semelhante foi observado por Baracat Neto *et al*. (2017), que, ao avaliarem propágulos provenientes das regiões apical, central e basal do colmo, não verificaram efeito significativo da posição de origem ou do tamanho dos propágulos sobre a concentração de sacarose no caldo, embora outras características agronômicas tenham sido influenciadas. Embora concentração de sacarose e brix representem características distintas, ambos os resultados indicam ausência de efeito da posição do propágulo sobre parâmetros relacionados à qualidade do caldo. Dessa forma, as diferenças fisiológicas existentes entre gemas de diferentes regiões do colmo parecem exercer maior influência sobre o estabelecimento e o desenvolvimento da cultura do que sobre a concentração de sólidos solúveis ao final do ciclo.

A adubação também não influenciou significativamente o brix, sendo observados valores de 21,62 brix com adubação e 21,87 brix sem adubação. Esse resultado é semelhante ao observado por Cardoso *et al.* (2021), que não encontraram diferença significativa no brix entre os tratamentos testemunha, vinhaça, cama de aves e adubação mineral, apesar das diferenças verificadas para produtividade e volume de caldo. Esses resultados demonstram que respostas da cultura à adubação em características produtivas não necessariamente são acompanhadas por alterações na concentração de sólidos solúveis do caldo.

De maneira geral, nas condições avaliadas, variedade, origem do propágulo e adubação orgânica não modificaram significativamente o volume de suco do colmo, enquanto o brix foi influenciado apenas pelo fator varietal. A RB867515 apresentou maior concentração de sólidos solúveis que a Vendanova 01, evidenciando a importância do componente genético para essa característica. Por outro lado, a ausência de efeito da origem dos propágulos e da adubação indica que, embora esses fatores possam interferir em outras características de desenvolvimento e produção da cana-de-açúcar, não alteraram significativamente o volume de suco e, no caso do brix, não superaram o efeito associado à variedade nas condições deste estudo.

Conclusão

Os resultados demonstram que as características do caldo da cana-de-açúcar responderam de forma distinta aos fatores avaliados. O volume de suco do colmo apresentou comportamento semelhante entre as variedades, as diferentes origens dos propágulos e as condições de adubação, não sendo observadas diferenças significativas para essa variável. Para o teor de sólidos solúveis, a variedade foi o fator determinante, destacando-se a RB867515 com maior brix em relação à Vendanova 01. Em contrapartida, a posição de origem dos propágulos e a aplicação de esterco bovino não promoveram alterações significativas nessa característica. Dessa forma, nas condições deste estudo, a escolha da variedade mostrou-se mais relevante para o teor de sólidos solúveis do caldo do que a origem do propágulo e a utilização da adubação orgânica, enquanto o volume de suco permaneceu estável frente aos fatores avaliados.

Referências

ARNT, W. R.; NASCIMENTO, J. M.; CARDEAL, A. S.; SOUZA, P. S.; SHIROTA, L. Y. Desenvolvimento inicial da cana-de-açúcar em função da origem da gema e promotores na replicação. **Agrarian**, Dourados, v. 11, n. 42, p. 380-386, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.30612/agrarian.v11i42.4216. Acesso em: 30 set. 2026.

BARACAT NETO, J.; SCARPARE, F. V.; ARAÚJO, R. B. de; SCARPARE-FILHO, J. A. Initial development and yield in sugarcane from different propagules. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 47, n. 3, p. 273-278, jul./set. 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/j/pat/a/Znx3Xj5QT7NsL9bXWYHRBBG/?lang=en. Acesso em: 21 maio 2026.

CARDOSO, B. C.; PALAVICINI, A. L. dos S.; MANTOVANI, A.; CHIAMOLERA, D. L.; ZILIO, M.; FELICIO, T. P. Rendimento de cana-de-açúcar e graus Brix em função de diferentes formas de adubação. **Scientific Electronic Archives**, v. 14, n. 4, p. 37-41, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.36560/14420211265. Acesso em: 25 maio 2026.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: cana-de-açúcar: safra 2026/27, 1º levantamento**. Brasília, DF: Conab, 2026. Disponível em: https://www.gov.br/conab/pt-br/atuacao/informacoes-agropecuarias/safras/safra-de-cana-de-acucar. Acesso em: 22 maio 2026.

HENRIQUE, C. M.; CAMARGO, M. S. de; FOLTRAN, D. E.; WYLER, P. Qualidade tecnológica e épocas de colheita de nove variedades de cana-de-açúcar para Tietê/SP. ***Colloquium Agrariae***, v. 7, n. 1, p. 1-8, 2011. Disponível em: https://journal.unoeste.br/ca/article/view/436. Acesso em: 21 maio 2026.

R CORE TEAM. *R:* **A language and environment for statistical computing.** Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2019. Disponível em: https://www.R-project.org/. Acesso em: 30 set. 2026.

SILVA, E. A.; FERREIRA, J. J.; RUAS, J. R. M.; PAES, J. M. V.; MACÊDO, G. A. R. Utilização da cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, n. 239, p. 102-119, 2007. Disponível em: https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&biblioteca=CPATSA&busca=%28autoria%3A%22PAES%2C+J.+M.+V.%22%29&id=159610. Acesso em: 30 set. 2026.

SILVA, W. P. da; ALMEIDA, C. D. G. C. de; SILVA, V. G. de F.; BASTOS, G. Q.; MARQUES, K. P. P. Produtividade e qualidade tecnológica da cana-de-açúcar sob diferentes fontes de adubação. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 8, n. 6, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.7127/rbai.v8n600261. Acesso em: 21 maio 2026.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP) e à Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) pelo apoio à realização deste trabalho, bem como ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGAG/UFES) pelo suporte ao desenvolvimento da pesquisa. À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), agradecemos apoio à pesquisa científica. Agradecemos, especialmente, ao professor Leandro Pin Dalvi, pela orientação e contribuição durante o desenvolvimento deste trabalho.