DESEMPENHO AGRONÔMICO E PRODUÇÃO DE CALDO DE CANA-DE-AÇÚCAR NO CAPARAÓ CAPIXABA

Beatris Pessin Bergamin, Matheus Gomes de Paschoa Alves, Esteffany Pereira da Silva, Jussara Moreira Coelho, Leandro Pin Dalvi.

Universidade Federal do Espírito Santo/Fitotecnia, Alto Universitário, S/N - Guararema, Alegre - ES, Brasil, beatrisbergamin@hotmail.com, matheus.gomes2017@hotmail.com, esteffanypereira067@gmail.com, jussara.coelho@ufes.br, Leandropin@yahoo.com.br.

Resumo
A cana-de-açúcar apresenta grande importância econômica, sendo utilizada na indústria sucroalcooleira, geração de energia, alternativa na alimentação animal e produção de caldo de cana. Objetivou-se avaliar características agronômicas de oito variedades de cana-de-açúcar, visando identificar seu potencial produtivo e rendimento de caldo nas condições edafoclimáticas da região sul do estado do Espírito Santo. O experimento foi conduzido na área experimental do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da UFES, em Alegre (ES), com um delineamento experimental de cinco blocos casualizados com as variedades Caiana, Guerreira, Java, RB867515, RB835486, RB855536, SP801842 e Venda Nova. Foram avaliados o rendimento de caldo, percentual de extração, massa dos colmos sem ponteira, volume de caldo e o °Brix. As variedades Caiana, Guerreira e Java foram as que obtiveram melhores resultados quanto à massa dos colmos e volume de caldo , principalmente quanto ao volume e rendimento de caldo, sendo ótimas alternativas para a produção de caldo.
Palavras-chave: *Saccharum officinarum* L. Produtividade. caldo de cana.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias.

Introdução

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) é uma cultura de grande importância econômica. O Brasil se destaca no mercado mundial por ser o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, a área colhida na safra de 2021/22 foi estimada em 8,3 milhões de hectares, com produção de 568.430,2 milhões de toneladas (CONAB, 2022). Tal fato pode ser explicado pelas boas condições edafoclimáticas que se tem no país, o aumento da demanda mundial por etanol e grandes áreas cultiváveis, tornando-o assim promissor para a exportação dessa commodity (Magalhães *et al.*, 2006).

O Espírito Santo possui participação relativamente pequena. Para a safra 2025/26, a produção foi estimada em 61.597 kg/ha e uma produtividade 3.320,8 toneladas, evidenciando que é limitada quando comparada aos principais estados produtores (CONAB, 2026). Nesse contexto, o fator genético constitui uma importante estratégia para a melhoria do desempenho produtivo, uma vez que diferentes variedades podem apresentar respostas distintas às condições edafoclimáticas. Estudos demonstram que a interação entre genótipo e ambiente influencia características como número e produtividade de colmos, e produtividade de açúcar, evidenciando a importância da seleção de materiais adaptados às condições específicas de cultivo (SILVA, 2008).

O caldo de cana ou garapa é um produto derivado da cana-de-açúcar obtido pelo processo de moagem. É uma bebida altamente energética, rica em ferro (0,8mg/100g de parte comestível), magnésio (12mg/100g de parte comestível), cálcio (9mg/100g de parte comestível), potássio (18mg/100g de parte comestível), manganês (0,21mg/100g de parte comestível), fósforo (5mg/100g de parte comestível) além de vitaminas do complexo B6 (piridoxina), em concentraçaõ de 0,03mg/100g de parte comestível, e vitamina C (ácido ascórbico) com concentração de 2,8mg/100g de parte comestível (NEPA/UNICAMP, 2006).

No Brasil, a área total de produtores de cana-de-açúcar inseridos na agricultura familiar, por meio da lei nº 11.32611, é de 313.709 ha, sendo que 9.229 propriedades produzem cana para a produção de cachaça, 16.395 produzem melado e outras 13.066 se dedicam à produção de rapadura (IBGE, 2017). Dessa forma, a escolha da variedade de cana mais adequada para a produção de caldo é fundamental, apresentando resistência ou menor suscetibilidade a doenças, elevada produtividade agrícola, maturação em períodos de maior demanda, além de teores baixos a médios de fibra, características que facilitam a moagem e reduzem a quantidade de resíduos gerados.

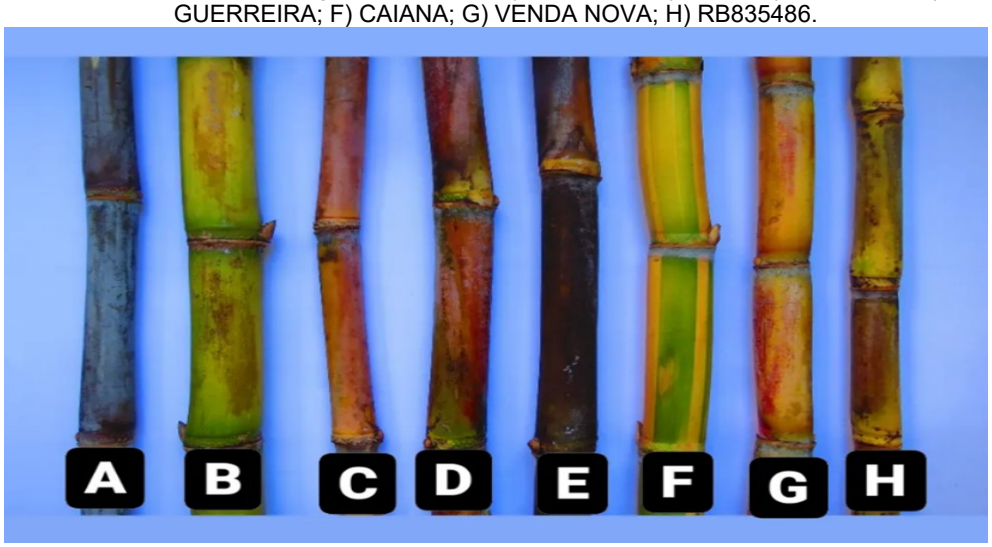
Apesar desse potencial, ainda são escassos os estudos que determinam as variedades que melhor atendem a necessidade dos produtores rurais. Diante disso, o objetivo desse estudo foi avaliar características agronômicas de oito variedades de cana-de-açúcar, visando identificar seu potencial produtivo e rendimento de caldo nas condições edafoclimáticas da região sul do estado do Espírito Santo.

Metodologia

O experimento foi conduzido na área experimental do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), no município de Alegre-ES, com altitude de 136,82 m e coordenadas de 20º42’51,61”S e 41º27’24,51”W (Alvares, 2014) . O clima da região, segundo a classificação de Koppen, é do tipo Cwa, com inverno seco e verão chuvoso, tendo temperatura média anual de 27°C e precipitação anual em torno de 1.200 mm (INMET, 2022). As soqueiras utilizadas no trabalho são oriundas do cultivo de cana em sulcos previamente instalado na primeira semana do mês de março de 2019, sendo consideradas socas.

Foram utilizadas oito variedades de cana-de-açúcar (Figura 1), sendo elas: 4 variedades comerciais (RB867515, RB835486, RB855536 e SP801842) e 4 variedades não comerciais, porém cultivadas na região (Caiana, Guerreira, Java e Venda Nova), que fazem parte da coleção de germoplasma do grupo do laboratório de Análises Vegetais da UFES.

Figura 1 - Variedades de Cana-de-Açúcar utilizadas: A) SP801842; B) JAVA; C) RB855536; D) RB867515; E) GUERREIRA; F) CAIANA; G) VENDA NOVA; H) RB835486.



Fonte: Autores (2026).

O delineamento experimental utilizado foi em cinco blocos casualizados com oito tratamentos (variedades). As parcelas experimentais consistiram em cinco linhas de cultivo com 6 metros de comprimento, espaçadas a 1,5 m, uma da outra, em uma área total de 2000 m². A área útil de cada parcela utilizada foi formada pelas duas linhas centrais, desprezando-se o primeiro metro de cada linha para avaliação.

Os tratos culturais consistiram em aração, gradagem, subsolagem nas linhas de plantio e gradagem niveladora. Através da interpretação da análise de solo, são realizados os ajustes necessários no solo.

O corte das canas foi realizado aos 370 dias após o primeiro corte, ou seja, 2 colheitas. Foram coletados, aleatoriamente, dois colmos de cinco repetições de cada variedade, em cada parcela útil, totalizando 80 colmos para avaliação. Após a coleta, foram determinadas as características biométricas dos colmos, incluindo massa, rendimento de caldo e o percentual de extração.

Os colmos foram pesados individualmente para determinação da massa. Posteriormente, para a extração do caldo, os colmos foram processados em uma moenda elétrica de 2 cv, equipada com roletes de aço inoxidável, própria para a moagem de cana-de-açúcar. Cada colmo foi submetido a duas passagens consecutivas pela moenda, visando maximizar a extração do caldo. O caldo obtido foi filtrado em peneira de malha de aço de 1 mm, com o objetivo de remover impurezas e fragmentos de

bagaço. Em seguida, o caldo filtrado foi transferido para um recipiente volumétrico com capacidade de 2 L (Figura 2), sendo determinado o volume total extraído de cada colmo.

Figura 2 - Amostras de Caldo de Cana extraídas: A) RB855536; B) RB835486; C) JAVA; D) GUERREIRA; E) RB867515; F) Venda Nova; G) SP801842; H) CAIANA.



Fonte: Autores (2026).

O rendimento do caldo foi calculado pela razão entre o volume de caldo extraído e a massa do colmo, e o teor de sólidos solúveis totais determinado através de um refratômetro digital com fração decimal em ºBrix, coletando- se amostras de 0,5 ml de caldo produzido. Após a extração os caldos, foram armazenados em garrafas de polietileno brancas de capacidade de 300 mL de coloração branca, identificados de acordo com a variedade e repetição, sendo armazenados e congelados em um congelador de geladeira.

Os dados obtidos foram comparadas as médias para todos os caracteres utilizando-se o teste de Scott Knott, em nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram feitas utilizando-se o software R (R Core Team, 2021).

Resultados

Ao observar a Tabela 1, verifica-se que, para as variáveis massa dos colmos e volume de caldo, as variedades Guerreira e Java apresentaram os maiores valores, não diferindo estatisticamente entre si. Esse comportamento evidencia o desempenho superior dessas variedades em relação às demais.

Tabela 1 - Massa do Colmo (kg), Volume de Caldo (L).

Variedades	Massa do colmo (kg)	Volume de Caldo de Cana (L)
Guerreira	2,77 a	1,26 a
Java	2,49 a	1,17 a
Caiana	2,10 b	1,02 b
RB867515	1,81 c	0,73 c
RB855536	1,35 d	0,42 d
RB835486	1,52 d	0,47 d
SP801842	1,46 d	0,51 d
Venda Nova	2,00 b	0,83 c

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de teste de Scott Knott ($p < 0,05$).

A tabela 2 elucida o rendimento e o percentual de extração de caldo de cana, em ambas as variedades Caiana, Java e Guerreira apresentaram melhor rendimento. Esses resultados indicam maior eficiência de extração de caldo nessas variedades em comparação às demais avaliadas, destacando-se a variedade Caiana, que apresentou o maior rendimento, podendo alternativas para a produção de caldo.

O parâmetro de ºBrix permite estipular o teor de sólidos solúveis totais, ao observá-lo, a variedade que apresentou o maior teor foi a Guerreira e as variedades que apresentaram os menores valores foram Caiana e Java .

Tabela 2 - Rendimento (L/kg) e Percentual de Extração (%) de Caldo de Cana e ºBrix

Variedades	Rendimento (L/kg)	Percentual de Extração (%)	ºBrix
Guerreira	0,455 a	45,5	23,04 a
Java	0,472 a	47,2	18,12 c
Caiana	0,489 a	48,9	17,44 c
RB867515	0,407 b	40,7	22,12 b
RB855536	0,313 c	31,3	21,76 b
RB835486	0,298 c	29,8	22,84 a
SP801842	0,353 c	35,3	21,00 b
Venda Nova	0,418 b	41,8	21,40 b

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de teste de Scott Knott ($p < 0,05$).

Discussão

As maiores massas dos colmos observadas nas variedades Guerreira e Java (Tabela 1) podem ter contribuído para os maiores volumes de caldo obtidos, uma vez que a massa dos colmos constitui um importante componente da produtividade da cultura e está relacionada à quantidade de matéria-prima disponível para processamento.

As variedades Caiana, Java e Guerreira destacaram-se quanto ao rendimento ou percentual de extração de caldo, apresentando os maiores valores entre as variedades avaliadas (Tabela 2). Esse desempenho pode estar associado aos resultados obtidos para massa dos colmos e volume de caldo, uma vez que essas características estão diretamente relacionadas ao potencial de produção e à eficiência de aproveitamento dos colmos. Nesse sentido, Silva *et al.* (2014) destacam que o número de colmos é um dos fatores que auxilia na determinação da produtividade de um canavial, contribuindo para o aumento da produção de biomassa por unidade de área.

Embora as variedades Caiana e Java tenham apresentado desempenho satisfatório quanto ao rendimento de caldo (Tabela 2), trata-se de materiais de cultivo mais antigos, para os quais ainda são encontrados poucos estudos relacionados às características agronômicas e, principalmente, à resistência a doenças. Esses aspectos devem ser considerados na escolha de variedades destinadas à produção de caldo, uma vez que a suscetibilidade a patógenos pode comprometer a longevidade e a produtividade do canavial. Além disso, a presença de colmos de maior diâmetro, característica observada nesses materiais, pode influenciar o processo de moagem.

O °Brix constitui um importante parâmetro de qualidade do caldo, sendo utilizado como indicador da concentração de sólidos solúveis e apresentando relação com o estágio de maturação da cana, o ambiente e a época de colheita o que justifica as variações entre os resultados (Cruz *et al*., 2014). Para variedades destinadas ao consumo, os valores de °Brix no início da safra podem variar entre 15 e 18%, enquanto Silva *et al*. (2007) recomendam valores médios entre 17 e 23%. Dessa forma, o desempenho apresentado pela variedade Guerreira evidencia seu potencial quanto à concentração de sólidos solúveis.

As diferenças observadas entre as variedades podem estar relacionadas também às características genéticas dos materiais. Além disso, durante o processo de maturação, ocorre aumento progressivo da concentração de açúcares no colmo, refletindo-se na elevação dos valores de °Brix do caldo (Azevêdo *et al*., 2003). Assim, os resultados obtidos reforçam a importância de considerar

conjuntamente as características avaliadas na seleção de variedades de cana-de-açúcar destinadas ao consumo, buscando materiais com melhor potencial produtivo e rendimento de caldo.

Conclusão

As variedades avaliadas apresentaram diferenças quanto às características produtivas. De modo geral, Caiana, Guerreira e Java destacaram-se pelo desempenho superior, especialmente quanto à massa dos colmos, ao volume de caldo e ao rendimento de extração. A variedade Guerreira apresentou o maior teor de °Brix, indicando maior concentração de sólidos solúveis e destacando-se quanto à qualidade do caldo. Assim, essas variedades apresentam características promissoras para a produção de caldo destinado ao consumo.

Referências

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift,** v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507.

AZEVÊDO, J.A.G.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C.; CARNEIRO, P.C.S.; LANA, R.P.; BARBOSA, M.H.P.; FERNANDES, A.M.; RENNÓ, F.P. Composição químico-bromatológica, fracionamento de carboidratos e cinética da degradação in vitro da fibra de três variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 32, n. 6, p. 1443-1453, nov./dez. 2003.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Histórico da Safra de cana-de-açúcar 2021/22. SUREG: Espírito Santo, 2022. CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de cana.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Histórico da Safra de cana-de-açúcar 2025/26. SUREG: Espírito Santo, 2026. CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de cana.

CRUZ, L. R.; GERASEEV, L. C.; CARMO, T. D.; SANTOS, L. D. T.; BARBOSA, E. A.; COSTA, G. A.; SANTOS JUNIOR, A. Características agronômicas e composição bromatológica de variedades de cana-de-açúcar. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 6, p. 1779-1786, 2014.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema IBGE de Recuperação de Dados** - SIDRA. Censo Agropecuário 2006. Disponível em: https://censo2017.ibge.gov.br. Acesso em: jul. 2026.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **BOLETINS AGROCLIMATOLÓGICOS**, 2021. Disponível em: <portal.inmet.gov.br>. Espirito Santo. Acesso em 30 mar. 2022.

MAGALHÃES, A. J.; RODRIGUES, N. B. H.; SANTOS, S. J. F.; JUNIOR, A. A. S.; NETO, A. B. R.; COSTA, L. N.; AZEVÊDO, R. M. M. D.; POMPEU, F. F. R. C.; CASTRO, C. N. K. Produção e composição química de variedades de cana – de – açúcar com fins forrageiros sob irrigação e adubação**, PUBVET**, v. 12,n. 12,p. 1-10, 2006.

R Core Team. Writing R Extensions. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2021. Disponivel em: cran.r-project.org/doc/manuals/r-release/Rexts.html. [p22]. Acesso em 30 fev. 2022.

SILVA, M. A. Interação genótipo x ambiente e estabilidade fenotípica de cana-de-açúcar em ciclo de cana de ano. **Bragantia,** v. 67, n. 1, p. 109-117, 2008. DOI: 10.1590/S0006-87052008000100013.

SILVA, W. M.; CARVALHO, M. A. C.; YAMASHITA, O. M.; TAVANTI, T. R.; TAVANTI, R. F. R. Farinha de ossos como fonte de fósforo para a cultura da cana-de-açúcar forrageira. **Pesquisa**

Agropecuária Tropical, v. 49, e55629-e55629, 2014.

UNICAMP, Organizadores NEPA. TACO–Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. **Editora: Fórmula, Campinas, SP**, 2006.