AVALIAÇÃO DO POTENCIAL FORRAGEIRO DE VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA E DA ORIGEM DOS PROPÁGULOS

Autores: Aline Vieira da Silva[1]. Esteffany Pereira 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, alinevdasilva1998@gmail.com, esteffanypereira067@gmail.com, marciabp25@hotmail.com, anailval06@gmail.com, beatrisbergamin@hotmail.com, leandropin@yahoo.com.br.

Resumo
Objetivou-se avaliar o potencial forrageiro de variedades de cana-de-açúcar em função da adubação orgânica e origem dos propágulos. O experimento foi conduzido na UFES em Alegre-ES, no delineamento em blocos casualizados (fatorial 3x2x2, 4 repetições), avaliando três posições do propágulo (apical, média e basal), duas variedades (RB867515 e Vendanova 01) e adubação com esterco bovino (com e sem 20 t ha^{-1}). Aos 365 dias após o plantio, mensuraram-se características agronômicas dos colmos. Não houve efeito significativo de variedade ou adubação para massa do colmo com ponteira (PCP), massa do colmo sem ponteira (PCSP) e comprimento do colmo (CC). A origem do propágulo influenciou apenas o CC, com a posição média superior à basal, sem alterar PCP e PCSP. Conclui-se que as variedades apresentam potencial forrageiro e comportamento quantitativo semelhantes aos 365 DAP, e a adubação orgânica não incrementa a massa dos colmos nas condições avaliadas.
Palavras-chave: Colmos. Condições de cultivo. Características agronômicas. Ruminantes.

Área do Conhecimento: Ciências agrárias, agronomia.

Introdução

A cana-de-açúcar é uma planta cultivada mundialmente e apresenta grande importância para a agricultura brasileira, destacando-se pela elevada capacidade de produção de biomassa e por sua ampla utilização nos sistemas produtivos. Para a safra 2026/27, a produção brasileira de cana-de-açúcar foi estimada em 709,1 milhões de toneladas, representando aumento em relação à safra anterior e evidenciando a expressiva participação da cultura no cenário agrícola nacional (Conab, 2026). Entre as regiões produtoras, destaca-se o Sudeste, com produção estimada em 459,1 milhões de toneladas, correspondente a aproximadamente 64,7% da produção nacional (Conab, 2026). Além da produção de açúcar, etanol e energia, a cultura apresenta potencial para utilização na alimentação animal, sendo empregada como fonte de forragem, principalmente na alimentação de bovinos (Rodrigues *et al*., 2019). Sua elevada produção de matéria vegetal e a disponibilidade em períodos de menor oferta de outras forrageiras tornam a cana-de-açúcar uma alternativa relevante para os sistemas de produção pecuária em regiões tropicais (Pereira *et al*., 2022).

Durante o ciclo de cultivo, diversos fatores podem influenciar a produção e a qualidade da forragem, sendo a escolha da variedade uma das estratégias importantes para obtenção de maior potencial produtivo (Pereira *et al*., 2022). As características agronômicas e nutricionais da cana-de-açúcar podem variar entre genótipos, resultando em diferenças na produção de biomassa e no valor nutritivo da forragem. Em estudo realizado na região do Caparaó capixaba, foram observadas diferenças entre cultivares quanto às características quantitativas dos colmos e à produção de forragem, evidenciando a influência do material genético sobre o potencial de utilização da cultura na alimentação de bovinos (Pereira *et al*., 2022). Resultados semelhantes foram observados entre variedades quanto à produtividade e às características nutricionais, destacando a importância da escolha do material para alimentação animal (Alves *et al*., 2019).

As características e a composição das fibras da cana-de-açúcar constituem fatores importantes para determinar seu valor como alimento para ruminantes (Freitas *et al*., 2006). Diferentes genótipos podem apresentar variações nos teores de fibra em detergente neutro, hemicelulose e lignina, bem como na

fração não degradável e nas taxas de degradação da fibra e da matéria seca (Freitas *et al*., 2006). Essas características podem refletir na digestibilidade e no consumo da forragem, uma vez que genótipos contrastantes quanto à digestibilidade da fibra podem apresentar diferenças no aproveitamento da cana-de-açúcar pelos animais (Sousa *et al*., 2014). Nesse sentido, também foram encontradas diferenças nos teores de matéria seca, proteína, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e na digestibilidade in vitro entre cultivares de cana-de-açúcar, demonstrando que a composição química pode variar de acordo com o genótipo (Avila *et al*., 2020). Além disso, diferenças entre genótipos quanto à digestibilidade da fibra em detergente neutro evidenciam que a composição estrutural da planta está relacionada ao seu valor nutricional (Moura *et al*., 2024).

A digestibilidade da fibra é um aspecto relevante na utilização da cana-de-açúcar como forragem, estando relacionada ao consumo e ao aproveitamento dos nutrientes pelos ruminantes (Sousa *et al.*, 2014). Genótipos contrastantes quanto à digestibilidade da fibra podem apresentar diferenças no consumo de matéria seca e de fibra, demonstrando que as características do material vegetal podem interferir no aproveitamento da forragem (Sousa *et al*., 2014). Da mesma maneira, a utilização de cana-de-açúcar com maior digestibilidade da fibra está associada ao maior consumo de matéria seca e melhor desempenho de bovinos de corte (Sousa *et al*., 2017). Esses resultados reforçam que a avaliação das características produtivas deve estar associada à análise da qualidade nutricional da forragem, visando à seleção de materiais que apresentem equilíbrio entre produção e aproveitamento pelos animais (Avila *et al*., 2020).

A realização de pesquisas que avaliam as características produtivas e qualitativas de diferentes variedades de cana-de-açúcar proporciona o embasamento necessário para a seleção de materiais com maior potencial de utilização na alimentação animal. Nesse contexto, a identificação de variedades com elevada produção de forragem e características favoráveis ao aproveitamento pelos animais pode contribuir para o planejamento e a eficiência dos sistemas de produção pecuária. A relação entre produtividade e características nutricionais deve ser considerada na escolha das variedades, uma vez que materiais mais produtivos nem sempre apresentam, isoladamente, as características nutricionais mais favoráveis (Alves *et al*., 2019). Da mesma forma, diferentes cultivares podem apresentar respostas distintas quanto à produção de colmos e ao potencial forrageiro, reforçando a necessidade de avaliações específicas para cada região de cultivo (Pereira *et al*., 2022). Dessa forma, objetivou-se com este trabalho avaliar o potencial forrageiro de diferentes variedades de cana-de-açúcar em função da adubação orgânica e da origem dos propágulos, por meio da avaliação de características agronômicas da cultura.

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, em área com clima Cwa, caracterizado por inverno seco e verão chuvoso. Foram utilizadas duas variedades de cana-de-açúcar, RB867515 (comercial) e Vendanova 01 (regional), provenientes de três posições do colmo: apical, média e basal. Os propágulos foram obtidos a partir de colmos selecionados, submetidos ao desponte e à limpeza, sendo posteriormente divididos em três partes iguais, conforme sua posição no colmo, contendo quatro gemas viáveis cada.

O preparo da área foi realizado a partir de amostragens de solo nas camadas de 0–20 e 20–40 cm, visando determinar a necessidade de aplicação de calcário para correção da fertilidade. A análise de solo apresentou pH em água de 6,94, teores de P e K de 18,78 e 108 mg dm^{-3}, respectivamente, além de Ca de 3,35, Mg de 1,22 e Al de 0 cmolc dm^{-3}. A saturação por bases foi de 63,4% e o teor de matéria orgânica de 1,34 dag kg^{-1}.

O plantio foi realizado manualmente em 17 de setembro de 2019, em área de 600 m^2, com abertura de sulcos em formato de V, a 30 cm de profundidade, espaçamento de 1,5 m entre linhas e 1 m entre propágulos, sendo utilizados seis propágulos por sulco de 6 m. O espaçamento entre os blocos foi de 2 m.

A adubação orgânica foi realizada com esterco bovino, previamente armazenado por 60 dias, aplicado 10 dias após o plantio, em 27 de setembro de 2019, na dose de 5 L por metro linear de sulco, correspondente a 20 t ha^{-1}. A definição da dose foi baseada nos resultados da análise de solo e nas recomendações do Manual de Recomendação de Adubação e Calagem para o Estado do Espírito Santo – 5ª Aproximação. Foram realizadas irrigações por aspersão a cada sete dias até que o solo

atingisse a capacidade de campo. O controle de plantas daninhas foi realizado por meio de capina manual durante os primeiros três meses de estabelecimento da cultura.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 3 × 2 × 2, com quatro repetições e 12 tratamentos, sendo os fatores constituídos por três posições dos propágulos (apical, média e basal), duas variedades (RB867515 e Vendanova 01) e duas condições de adubação (com e sem esterco bovino).

Aos 365 dias após o plantio, foram realizadas as avaliações das características agronômicas relacionadas ao potencial forrageiro, incluindo comprimento dos colmos com e sem ponteira, diâmetro dos colmos, massa dos colmos com e sem ponteira, número de colmos por metro linear, produtividade total de plantas e produtividade total de colmos.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, a 5% de significância, e, quando significativa, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software R 3.1.1 (R Development Core Team, 2019). Para as avaliações de brotação realizadas ao longo do ciclo, foram ajustados modelos de regressão linear, sendo a escolha dos modelos baseada no comportamento gráfico das variáveis, na soma de quadrados dos modelos, no coeficiente de determinação (R^2) e na significância dos coeficientes de regressão.

Resultados

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**
PCP	1,80 ± 0,20 a	1,83 ± 0,23 a
PCSP	1,60 ± 0,19 a	1,62 ± 0,21 a
CC	2,40 ± 0,19 a	2,36 ± 0,24 a

Variável	Origem do propágulo		
	Apical	**Médio**	**Basal**
PCP	1,83 ± 0,24 a	1,88 ± 0,21 a	1,73 ± 0,17 a
PCSP	1,63 ± 0,19 a	1,69 ± 0,20 a	1,51 ±0,18 a
CC	2,41 ± 0,19 ab	2,46 ± 0,21 a	2,26 ± 0,22 b

Variável	Adubação	
	C/adubo	**S/adubo**
PCP	1,85 ± 0,22 a	1,78 ± 0,21 a
PCSP	1,63 ± 0,21 a	1,59 ± 0,19 a
CC	2,40 ± 0,21ª	2,35 ± 0,23 a

SC = suco do colmo (ml). PCP = massa do colmo com ponteira (kg). PSCP = massa do colmo sem ponteira (kg). CC = comprimento do colmo (m). Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Discussão

Os resultados apresentados na Tabela 1 indicam que não houve efeito significativo da variedade sobre a massa do colmo com ponteira (PCP), massa do colmo sem ponteira (PCSP) e comprimento do colmo (CC), uma vez que RB867515 e Vendanova 01 apresentaram médias estatisticamente semelhantes para todas as características avaliadas. Esse resultado indica que, nas condições experimentais avaliadas e aos 365 dias após o plantio, não foi observada diferença entre as variedades quanto às características quantitativas dos colmos, não sendo possível estabelecer superioridade entre os materiais para essas características. Entretanto, diferenças entre variedades quanto às características agronômicas e à produção de forragem têm sido observadas em outros estudos, indicando que o desempenho dos materiais pode estar relacionado às condições de cultivo e ao ambiente de avaliação (Pereira *et al*., 2022; Avila *et al*., 2020).

Resultados semelhantes quanto à ausência de diferenças entre cultivares para algumas características agronômicas foram observados por Avila *et al*. (2020), que avaliaram 29 cultivares de cana-de-açúcar destinadas à alimentação de ruminantes. Os autores verificaram diferenças entre os materiais para comprimento dos colmos, porém não observaram diferenças significativas para diâmetro dos colmos e comprimento médio dos entrenós, demonstrando que as respostas das características morfológicas podem variar de acordo com o atributo considerado. Por outro lado, Pereira *et al.* (2022) observaram diferenças entre cinco cultivares de cana-de-açúcar quanto às características quantitativas dos colmos e à produção de forragem, com destaque para RB867515 quanto à produtividade de colmos. A diferença entre esses resultados e os observados no presente trabalho pode estar relacionada às condições específicas de cultivo, aos materiais genéticos avaliados e aos fatores ambientais e de manejo envolvidos na expressão das características produtivas.

A ausência de diferença entre RB867515 e Vendanova 01 para PCP e PCSP é relevante para a avaliação do potencial forrageiro, uma vez que a massa dos colmos constitui uma característica quantitativa relacionada à quantidade de material vegetal presente em cada colmo. Castro *et al*. (2009), avaliando três cultivares de cana-de-açúcar em diferentes épocas de corte, também não observaram efeito das cultivares sobre os rendimentos de colmos, massa verde e matéria seca, ressaltando os elevados rendimentos obtidos e o potencial da cultura para utilização como forragem.

Quanto à origem dos propágulos, não foram observadas diferenças significativas para PCP e PCSP. As médias de massa dos colmos com ponteira foram de 1,83, 1,88 e 1,73 kg para os propágulos de origem apical, média e basal, respectivamente, enquanto para a massa dos colmos sem ponteira foram de 1,63, 1,69 e 1,51 kg. Assim, apesar da variação numérica entre as posições do colmo, essa diferença não foi suficiente para alterar estatisticamente a massa dos colmos aos 365 dias após o plantio. Esse resultado indica que, nas condições deste experimento, a posição de origem do propágulo não determinou diferenças na massa dos colmos disponíveis para utilização como forragem.

Embora Baracat Neto *et al*. (2017) tenham observado influência da posição dos propágulos sobre o desenvolvimento inicial e a produtividade da cana-de-açúcar, no presente estudo não foram observadas diferenças na massa dos colmos entre as posições avaliadas aos 365 dias. Essa ausência de efeito sugere que possíveis diferenças relacionadas à origem dos propágulos durante as fases iniciais de estabelecimento não necessariamente permaneceram até o momento da avaliação produtiva.

Para o comprimento dos colmos, foi observado efeito significativo da origem do propágulo. Os propágulos de origem média apresentaram maior comprimento (2,46 ± 0,21 m), diferindo dos propágulos de origem basal (2,26 ± 0,22 m), enquanto os propágulos de origem apical apresentaram valor intermediário (2,41 ± 0,19 m). Esse comportamento demonstra que a posição de origem do propágulo pode influenciar uma característica morfológica do colmo mesmo quando não são observadas diferenças na massa dos colmos.

A relação entre características morfológicas e produtividade também foi observada por Morais *et al.* (2017), que verificaram que os clones mais produtivos apresentaram, em geral, maiores valores de comprimento e número de colmos, enquanto o diâmetro apresentou menor variação entre os materiais. No entanto, no presente estudo, o maior comprimento observado nos propágulos de origem média não foi acompanhado por diferença significativa na massa dos colmos. Dessa forma, o comprimento do colmo, isoladamente, não foi suficiente para determinar maior produção de massa nas condições avaliadas.

Em relação à adubação, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos com e sem esterco bovino para nenhuma das características avaliadas. A massa dos colmos com ponteira foi de 1,85 ± 0,22 kg com adubação e 1,78 ± 0,21 kg sem adubação, enquanto a massa dos colmos sem ponteira foi de 1,63 ± 0,21 e 1,59 ± 0,19 kg, respectivamente. Para o comprimento dos colmos, foram observados valores de 2,40 ± 0,21 e 2,35 ± 0,23 m. Portanto, nas condições experimentais avaliadas, a aplicação de 20 t ha^{-1} de esterco bovino não promoveu incremento significativo nas características quantitativas dos colmos aos 365 dias após o plantio.

Esse resultado indica que o efeito da adubação orgânica não foi expressivo para as variáveis avaliadas neste experimento. Como a produção de cana-de-açúcar resulta da interação entre características genéticas, condições ambientais e práticas de manejo, a ausência de resposta significativa ao esterco não significa necessariamente ausência de importância da adubação, mas indica que não houve resposta detectável nas características avaliadas nas condições específicas deste experimento.

De maneira geral, os resultados demonstram que as variedades RB867515 e Vendanova 01 apresentaram comportamento semelhante quanto à massa dos colmos com e sem ponteira e ao comprimento dos colmos. Entre as posições dos propágulos, apenas o comprimento dos colmos foi influenciado, com maior valor para os propágulos de origem média, enquanto a massa dos colmos não apresentou diferença significativa. A adubação com esterco bovino também não promoveu alterações significativas nas características avaliadas. Assim, considerando as características quantitativas dos colmos avaliadas neste estudo, as duas variedades apresentaram comportamento semelhante quanto aos atributos relacionados ao potencial forrageiro nas condições experimentais avaliadas, reforçando a importância da avaliação de diferentes materiais para identificar aqueles com características favoráveis à utilização na alimentação animal (Pereira *et al*., 2022; Alves *et al*., 2019; Avila *et al*., 2020).

Conclusão

A seleção de genótipos de cana-de-açúcar e o correto manejo de plantio são determinantes para otimizar o fornecimento de alimentos nos sistemas de produção pecuária. Com base no desempenho agronômico aos 365 DAP, conclui-se que tanto a variedade comercial RB867515 quanto a regional Vendanova 01 possuem expressivo e semelhante potencial forrageiro, não diferindo quanto ao acúmulo de massa e comprimento dos colmos. A origem do propágulo influencia apenas o comprimento dos colmos, com superioridade da fração média sobre a basal, sem desdobramento na produção total de biomassa. O aporte de esterco bovino não altera a resposta quantitativa dos colmos nas condições estudadas. Portanto, ambas as variedades constituem alternativas adequadas para uso forrageiro no planejamento alimentar de ruminantes.

Referências

ALVES, A. da S. *et al.* Sugarcane varieties for animal feeding in the Pre-Amazon Region of Brazil. **Journal of Agricultural Science**, v. 11, n. 17, p. 309-318, 2019. DOI: 10.5539/jas.v11n17p309.

AVILA, A. S. de *et al.* Nutritional evaluation of sugarcane cultivars for ruminants. **Journal of Agricultural Studies**, v. 8, n. 2, p. 690-703, 2020. DOI: 10.5296/jas.v8i2.16886.

BARACAT NETO, J.; SCARPARE, F. V.; ARAÚJO, R. B.; SCARPARE-FILHO, J. A. Desenvolvimento inicial e produtividade em cana-de-açúcar a partir de diferentes propágulos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 47, n. 3, p. 273-278, 2017. DOI: 10.1590/1983-40632016v4744472.

CASTRO, H. S. de *et al.* Rendimentos agrícola e forrageiro de três cultivares de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) em diferentes épocas de corte. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 5, p. 1336-1341, 2009. DOI: 10.1590/S1413-70542009000500020.

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/arquivos-boletins/1o-levantamento-safra-2026-27/1o-levantamento-safra-2026-27>. Acesso em: 19 maio 2026.

FREITAS, A. W. P.; PEREIRA, J. C.; ROCHA, F. C.; DETMANN, E.; BARBOSA, M. H. P.; RIBEIRO, M. D.; COSTA, M. G. Avaliação da divergência nutricional de genótipos de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 1, p. 229-236, 2006. DOI: 10.1590/S1516-35982006000100029.

FREITAS, A. W. de P. *et al.* Características da silagem de cana-de-açúcar tratada com inoculante bacteriano e hidróxido de sódio e acrescida de resíduo da colheita de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, p. 48-59, 2006. DOI: 10.1590/S1516-35982006000100006.

MORAIS, K. P.; MEDEIROS, S. L. P.; SILVA, S. D. A.; BIONDO, J. C.; BOELTER, J. H.; DIAS, F. S. Produtividade de colmos em clones de cana-de-açúcar. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 64, n. 3, p. 291-297, 2017. DOI: 10.1590/0034-737X201764030010.

MOURA, R. R. *et al.* Evaluation of sugarcane rind on the nutritional value of ruminant feeding. **Scientia Agricola**, v. 81, e20220245, 2024. DOI: 10.1590/1678-992X-2022-0245.

PEREIRA, M. B.; ARAUJO JUNIOR, L. M. de; CARVAJAL, L. N. V.; CAPELINI, V. A.; DALVI, L. P. Potencial forrageiro de cultivares de cana-de-açúcar na região do Caparaó capixaba. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 57, e03021, 2022. DOI: 10.1590/S1678-3921.pab2022.v57.03021.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing: Vienna. 2019. Disponível em: < https://www.R-project.org/ >.

RODRIGUES, J. P. P.; DE PAULA, R. M.; RENNÓ, L. N.; COSTA, G. P.; HAMADE, V. C. E.; VALADARES FILHO, S. C.; RENNÓ, F. P.; MARCONDES, M. I. Effects of soybean oil supplementation on performance, digestion and metabolism of early lactation dairy cows fed sugarcane-based diets. **Animal**, v. 13, n. 6, p. 1198-1207, 2019. DOI: 10.1017/S1751731118002781.

SOUSA, D. O.; MESQUITA, B. S.; DINIZ-MAGALHÃES, J.; BUENO, I. C. S.; MESQUITA, L. G.; SILVA, L. F. P. Effect of fiber digestibility and conservation method on feed intake and the ruminal ecosystem of growing steers. **Journal of Animal Science**, v. 92, n. 12, p. 5622-5634, 2014. DOI: 10.2527/jas.2014-8016.

SOUSA, D. O.; MESQUITA, B. S.; PIRES, A. V.; SANTANA, M. H. A.; SILVA, L. F. P. Effects of fibre digestibility and level of roughage on performance and rumen fermentation of finishing beef cattle. **Tropical Animal Health and Production**, v. 49, n. 7, p. 1503-1510, 2017. DOI: 10.1007/s11250-017-1353-1.

Agradecimentos

À Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP) e à Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Expressamos também nossa gratidão ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Espírito Santo (PPGAG/UFES), pelo apoio institucional e suporte ao desenvolvimento deste trabalho, bem como à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo incentivo à pesquisa e ao fortalecimento da produção científica. Agradecemos, de maneira especial, ao professor Leandro Pin Dalvi, pela orientação, dedicação e valiosas contribuições durante a realização deste trabalho.