



Avaliação de genótipos de cana-de-açúcar em Alagoas com ênfase em produtividade agrícola e rendimento agroindustrial

Maria Izadora Alves de Sá ¹ * - <https://orcid.org/0009-0007-2459-4877>

João Messias dos Santos ² - <https://orcid.org/0000-0003-3913-0761>

Geraldo Veríssimo de Souza Barbosa ² - <https://orcid.org/0000-0002-2938-5464>

Emanuel Araujo do Nascimento ³ - <https://orcid.org/0009-0001-3650-1822>

Daniel Freitas Soares ¹ - <https://orcid.org/0009-0001-2609-0281>

Artur do Santos ¹ - <https://orcid.org/0009-0005-8902-2445>

¹Graduando(a) em Agronomia, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), Rio Largo - AL, Brasil

Emails: maria.sa@ceca.ufal.br, daniel.soares@ceca.ufal.br, artur.santos@ceca.ufal.br

* autora correspondente

² Professor Doutor, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), Rio Largo - AL, Brasil

Emails: joao.santos@ceca.ufal.br, gvsb@ceca.ufal.br

³ Mestrando em Produção Vegetal, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), Rio Largo - AL, Brasil

Email: emmanuel.nascimento@ceca.ufal.br

RESEARCH ARTICLE

Annals of Data Analysis

<https://periodicos.ufpe.br/revistas/ADA/>

ISSN Online: xxxx-xxxx

Submitted on: 12.12.2025.

Accepted on: 01.08.2026.

Published on: 01.08.2026.

Copyright © 2026 by author(s).

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License CC BY-NC-ND 4.0

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>



Abstract

The evaluation of genotypes in different environments is essential to identify superior materials in productivity and agro-industrial quality. This study analyzed sugarcane genotypes in a trial conducted by RIDESA/UFAL in Alagoas, Brazil, during the 2022/23 season. The variables assessed were tons of cane per hectare (TCH), recoverable total sugars (ATR), and tons of ATR per hectare (TATR), with means compared using the Scott-Knott test ($p \leq 0.05$). Considerable variation was observed among genotypes, with RB16517 and RB16521 outperforming commercial standards in TCH and TATR, leading to higher agro-industrial yields. Statistical analysis and data visualization reinforce the role of experimental evaluation in supporting varietal recommendation decisions in sugarcane breeding programs.

Keywords

Saccharum spp., plant breeding. agronomic performance.

1. Introdução

A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) é fundamental para o agronegócio brasileiro, destacando-se na produção de açúcar, etanol e bioenergia, além de gerar empregos e renda. Em Alagoas, a cultura possui relevância histórica e econômica, com programas de melhoramento voltados ao desenvolvimento de variedades adaptadas às condições locais (Cursi et al., 2022).

A avaliação experimental de genótipos é essencial para selecionar materiais superiores, considerando produtividade agrícola (TCH - toneladas de colmos por hectare), qualidade tecnológica da matéria-prima (ATR - açúcares totais recuperáveis) e rendimento agroindustrial (TATRH - toneladas de ATR por hectare) (Amorim et al., 2011). Para isso, técnicas estatísticas, como o teste de Scott-Knott, permitem classificar genótipos em grupos homogêneos e facilitar a interpretação dos resultados (Scott & Knott, 1974).

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar 14 clones da série RB16 e dois padrões comerciais (RB92579 e RB07818), conduzidos pela RIDESA/UFAL em Alagoas, na safra 2022/23, com foco em TCH, ATR e TATRH.

2. Material e Métodos

O estudo foi realizado pela RIDESA/UFAL na Usina Coruripe, Fazenda Lagoa do Terêncio (AL), na safra 2022/23. Foram avaliados 16 materiais genéticos, sendo 14 clones da série RB16 (RB16508, RB16511, RB16512, RB16513, RB16515, RB16516, RB16517, RB16518, RB16519, RB16521, RB16522, RB16523, RB16527 e RB16529) e dois padrões comerciais (RB92579 e RB07818).

O experimento foi implantado em julho/2021 e colhido em fevereiro/2023 (primeiro corte, cana-planta). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Cada parcela foi constituída de sete sulcos de seis metros, no espaçamento de 1,0 m, totalizando 64 parcelas. No plantio foram utilizadas 15 gemas por metro linear.

As variáveis analisadas foram: toneladas de colmos por hectare (TCH), açúcares totais recuperáveis (ATR, kg t⁻¹) e toneladas de ATR por hectare (TATRH). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) considerando os genótipos como fator de variação. Para cada variável, a hipótese nula testada foi: H₀: não há diferença entre médias dos genótipos; e a alternativa H₁: pelo menos um genótipo difere dos demais. Quando significativo, as médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott (5%).

As análises foram realizadas no software R (R Core Team, 2020), utilizando os pacotes ExpDes.pt (Ferreira et al., 2018) e ggplot2 (Wickham, 2016).

3. Resultados e Discussão

A análise de variância indicou diferenças significativas entre os genótipos para as três variáveis avaliadas (ATR, TCH e TATRH), confirmando a presença de variabilidade genética explorável (Tabela 1). O coeficiente de variação variou entre 6,45% e 10,48%, valores considerados adequados para experimentos de campo com cana-de-açúcar (Tippayawat et al., 2025), evidenciando boa precisão experimental.

Tabela 1 - Médias de açúcares totais recuperáveis (ATR), toneladas de colmos por hectare (TCH) e toneladas de ATR por hectare (TATRH) de 14 genótipos da série RB16 e dois padrões comerciais (RB07818 e RB92579), avaliados em experimento de cana-planta conduzido pela RIDESA/UFAL na Usina Coruripe, Fazenda Lagoa do Terêncio, safra 2022/23.

GENÓTIPO	ATR	TCH	TATRH
RB92579	131,8 ₀ b	144,05 b	19,01 b
RB07818	140,0 ₂ b	175,00 d	24,52 d
RB16508	120,0 ₁ a	122,02 a	14,64 a
RB16511	121,8 ₅ a	177,38 d	21,68 c
RB16512	123,1 ₈ a	157,74 c	19,43 b
RB16513	122,3 ₈ a	138,69 b	16,97 b
RB16515	136,2 ₅ b	166,67 c	22,72 c
RB16516	126,9 ₁ a	120,24 a	15,25 a
RB16517	128,7 ₂ a	194,64 d	25,02 d
RB16518	141,9 ₆ b	147,62 b	20,82 c
RB16519	124,4 ₆ a	137,50 b	16,97 b
RB16521	141,7 ₇ b	170,83 c	24,18 d
RB16522	126,9 ₂ a	142,26 b	18,05 b
RB16523	116,9 ₅ a	118,45 a	13,86 a

RB16527	117,1 ₇ a	119,05 a	13,99 a
RB16529	121,5 ₃ a	154,76 c	18,79 b
MÉDIA	127,6 ₂	149,18	19,12
QMR (45 GL)	67,66	201,33	4,01
TESTE F	4,19* *	10,81**	14,05**
CV (%)	6,45	9,51	10,48

Genótipos com médias de ATR, TCH e TATR_H seguidas da mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott–Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro: ** – Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p \leq 0,01$), pelo teste de Scott–Knott.

Em relação ao ATR, os valores oscilaram de 116,95 kg t⁻¹ (RB16523) a 141,96 kg t⁻¹ (RB16518), com média de 127,62 kg t⁻¹. Os padrões RB92579 (131,80 kg t⁻¹) e RB07818 (140,02 kg t⁻¹) mantiveram desempenho intermediário a superior, sendo que este último figurou entre os maiores valores observados (Figura 1). A menor amplitude de variação entre os genótipos reforça o caráter relativamente estável dessa variável, conforme já reportado por Amorim et al. (2011) e Cursi et al. (2022).

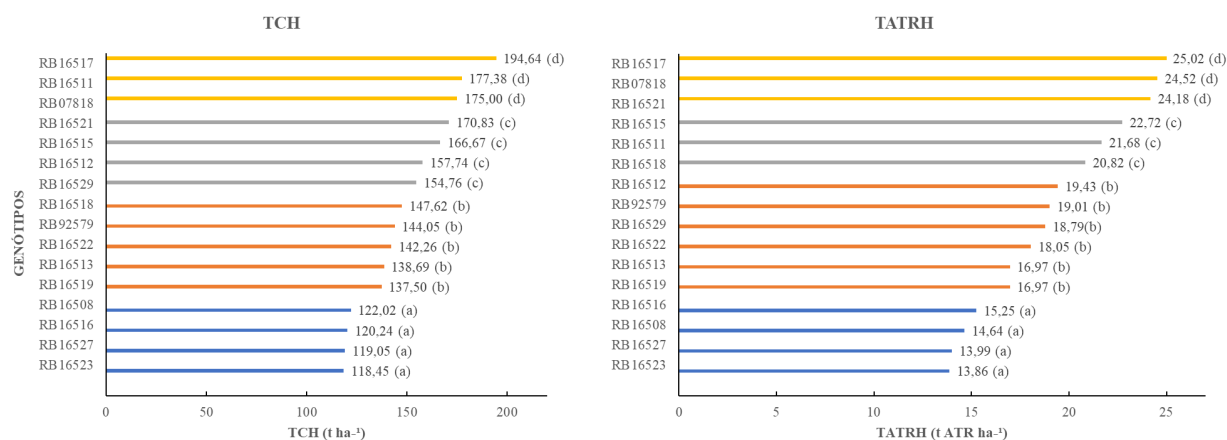


Figura 1 - Agrupamento de 14 genótipos de cana-de-açúcar da série RB16 e dois padrões comerciais (RB07818 e RB92579), quanto às toneladas de colmos por hectare (TCH) e às toneladas de ATR por hectare (TATR_H), obtidos em experimento de cana-planta conduzido pela RIDESA/UFAL na Usina Coruripe, Fazenda Lagoa do Terêncio, safra 2022/23.

No que se refere à produtividade agrícola (TCH), observou-se maior amplitude, variando de 118,45 t ha⁻¹ (RB16523) a 194,64 t ha⁻¹ (RB16517), com média geral de 149,18 t ha⁻¹. Destacaram-se no grupo superior os genótipos RB16517, RB16511 e RB16521, além do padrão RB07818 (175,00 t ha⁻¹), todos significativamente mais produtivos do que o padrão RB92579 (144,05 t ha⁻¹) (Figura 1). Essa expressiva variação entre genótipos está de acordo

com observações anteriores de Torres-Ordoñez et al. (2024) e Moraes et al. (2015), que relatam forte influência da interação genótipo $\times$ ambiente sobre a produtividade de colmos.

A variável TATRH apresentou média de 19,12 t ha⁻¹, variando de 13,86 t ha⁻¹ (RB16523) a 25,02 t ha⁻¹ (RB16517). Os maiores rendimentos foram obtidos pelos genótipos RB16517 (25,02 t ha⁻¹), RB07818 (24,52 t ha⁻¹) e RB16521 (24,18 t ha⁻¹), todos superiores ao padrão RB92579 (19,01 t ha⁻¹). Esses resultados confirmam a eficiência de novas seleções da série RB16 em superar o padrão tradicional em rendimento agroindustrial, corroborando achados recentes de Cursi et al. (2022), que destacam ganhos genéticos significativos em novos materiais da RIDESA.

4. Conclusão

O experimento evidenciou que os genótipos RB16517 e RB16521 superaram os padrões comerciais em produtividade (TCH) e rendimento agroindustrial (TATRH), demonstrando potencial para recomendação em condições similares às de Alagoas. O padrão RB07818 manteve desempenho competitivo, apresentando equilíbrio entre qualidade tecnológica (ATR) e produtividade agrícola, o que reforça sua importância como referência comercial.

Como implicação prática, a identificação de materiais superiores permite direcionar as etapas seguintes do programa de melhoramento, reduzindo o tempo de seleção e aumentando a eficiência na recomendação varietal. A classificação pelo teste de Scott-Knott facilita a tomada de decisão ao agrupar genótipos com desempenho semelhante, tornando a interpretação mais objetiva para pesquisadores e setor produtivo.

Entretanto, este estudo refere-se ao primeiro corte (cana-planta) em um único ambiente de avaliação, o que limita conclusões definitivas sobre estabilidade produtiva e comportamento em diferentes condições edafoclimáticas. Recomenda-se a continuidade do acompanhamento na longevidade de socaria, bem como a avaliação em outros ambientes e safras, a fim de validar a consistência do desempenho e apoiar recomendações mais robustas para o setor sucroenergético de Alagoas.

Agradecimentos

Agradecemos às empresas do setor sucroenergético parceiras da RIDESA/UFAL e às universidades integrantes da RIDESA pelo apoio institucional e colaboração.

Declaração de Conflitos de Interesses

Os autores declaram que não possuem conflitos de interesse que possam influenciar os resultados apresentados neste trabalho.

Referências

1. Amorim, H. V., Lopes, M. L., Oliveira, J. V. C., Buckeridge, M. S., & Goldman, G. H. (2011). *Scientific challenges of bioethanol production in Brazil*. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 91(5), 1267–1275.

2. Cursi, D. E., Hoffmann, H. P., Barbosa, G. V. S., Bressiani, J. A., Gazaffi, R., Chapola, R. G., Fernandes Junior, A. R., Balsalobre, T. W. A., Diniz, C. A., Santos, J. M., & Carneiro, M. S. (2022). History and current status of sugarcane breeding, germplasm development and molecular genetics in Brazil. *Sugar Tech*, 24(1), 112–133.
3. Ferreira, E. B., Cavalcanti, P. P., Nogueira, D. A., & Ferreira, M. E. B. (2018). Package ‘ExpDes. pt’. *R package version*, 1.
4. Morais, L. K., Cursi, D. E., Santos, J. M., Sampaio, M., Câmara, T. M. M., Silva, P. A., Barbosa, G. V. S., Hoffmann, H. P., Chapola, R. G., Fernandes Junior, A. R., & Gazaffi, R. (2015). *Melhoramento genético da cana-de-açúcar*. Embrapa Tabuleiros Costeiros.
5. R Core Team. (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical. *Computing*.
6. Scott, A. J., & Knott, M. (1974). A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, 30(3), 507–512.
7. Tippayawat, A., Jogloy, S., Vorasoot, N., Jongrunklang, N., Kimbeng, C. A., Jifon, J. L., Khonghintaiong, J., & Songsri, P. (2025). Timing and duration of drought differentially affect growth and yield components among sugarcane genotypes. *Plants*, 14(5), 796.
8. Torres-Ordoñez, L. H., Valenzuela-Cobos, J. D., Guevara-Viejó, F., Galindo-Villardón, P., & Vicente-Galindo, P. (2024). Effect of genotype × environment interactions on the yield and stability of sugarcane varieties in Ecuador: GGE biplot analysis by location and year. *Applied Sciences*, 14(15), 6665.
9. Wickham, H. (2016). Programming with ggplot2. In *Ggplot2: elegant graphics for data analysis* (pp. 241-253). Cham: Springer International Publishing.