

## DESEMPENHO E AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE SORGO SACARINO, EM SETE LAGOAS- MG.

Crislene Vieira dos Santos<sup>1</sup>, Rafael Augusto da Costa Parrella<sup>2</sup>, Michele Jorge da Silva<sup>3</sup>, Álvaro Eugenio Duarte França<sup>4</sup>, Mariana Morais Moura<sup>5</sup>, Miguel Mesquita Rabelo<sup>6</sup>, Mateus Saturnino de Oliveira<sup>7</sup>, Renan Silva e Souza<sup>8</sup>.

<sup>1</sup>Graduanda em Engenharia Agrônoma, cris-vieira15@hotmail.com; <sup>2</sup>Pesquisador Embrapa Milho e Sorgo, rafael.parrella@embrapa.br; <sup>3</sup>Mestranda em Genética e Melhoramento, michelejorgesilva@gmail.com; <sup>4</sup>Mestrando em Melhoramento de Plantas, alvarofranca@hotmail.com; <sup>5</sup>Graduanda em Engenharia Agrônoma, mamorais91@yahoo.com.br; <sup>6</sup>Graduando em Engenharia Agrônoma, miguelmagronomia@yahoo.com.br; <sup>7</sup>Graduando em Engenharia Agrônoma, mateusatur@yahoo.com.br; <sup>8</sup>Graduando em Engenharia Agrônoma, renan9105@yahoo.com.br

<sup>1, 5, 6, 7, 8</sup> Universidade Federal de São João del-Rei; Rodovia MG 424 – Km 47, CEP: 35701-970 – Sete Lagoas – MG, Caixa Postal: 56; <http://www.ufsj.edu.br>; Tel: (31) 3697-2003

<sup>3</sup> Universidade Federal de Viçosa; Avenida Peter Henry Rolfs, s/n, Campus Universitário, Viçosa – MG, CEP: 36570-900, <http://www.ufv.br>; E-mail: reitoria@ufv.br; Tel.: (31) 3899-2200.

<sup>2</sup> Embrapa Milho e Sorgo; Rodovia MG-424, Km 45 Caixa Postal: 285 ou 151 CEP: 35701-970 - Sete Lagoas - MG; <https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo> Fone: (31) 3027-1100

<sup>4</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco; Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 – Recife – PE; [www.ufpe.br](http://www.ufpe.br); (81) 3320- 6000.

### RESUMO

O sorgo sacarino possui grande potencial para a produção de açúcares e etanol, e também se destaca pela disponibilidade de matéria-prima no período de entressafra da cana-de-açúcar, quando ocorre ociosidade nas usinas. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi realizar avaliação do desempenho agrônomo das cultivares: BRS 511, CV 198, V82393, V82392, CMSXS629, CMSXS647, CMSXS646, CMSXS644, CMSXS630, BRS509, CMSXS643, V82391, BRS 508, BRS 506, Sugargraze, CV 568, para a recomendação dessas quanto ao seu potencial para a produção de etanol. O experimento foi implantado em blocos casualizados com três repetições, e espaçamento entre linhas de 0.70 m, em que foram avaliadas as características de florescimento, altura de planta, produção de massa verde, extração de caldo e sólidos solúveis totais. As cultivares que mais se destacaram para produção de massa verde e teores de sólidos solúveis foram CMSXS629, CMSXS646, BRS508 e BRS511, semelhantes à cultura da cana-de-açúcar, possuindo muito potencial para a produção de etanol de 1ª geração.

**Palavras Chave:** *Sorghum bicolor* (L.) Moench, Potencial sacarino, Produção de etanol.

### ABSTRACT

#### PERFORMANCE AND EVALUATION OF CULTIVARS OF SWEET SORGHUM IN SETE LAGOAS- MG

The sweet sorghum has great potential for the production of sugars and ethanol, and also highlights the availability of biomass in the off-season of cane sugar, when the mills are stopped. Thus, the objective of the work were evaluate the agronomic performance of BRS 511, CV 198, V82393, V82392, CMSXS629, CMSXS647, CMSXS646, CMSXS644, CMSXS630, BRS509, CMSXS643, V82391, BRS 508, BRS 506, Sugargraze, hP 568, in order to recommend its potential for the production of ethanol. The experiment was established in randomized block design with three replications and spacing of 0.70 m between lines, which were evaluated the characteristics of days to flowering, plant height, green mass production, extraction of juice and total soluble solids. Cultivars that stood out to green mass production and total soluble solids were CMSXS629, CMSXS646, BRS508 and BRS511, similar to the culture of canesugar, showing great potential for the production of ethanol from 1st generation.

**Keywords:** *Sorghum bicolor* (L.) Moench, sucrose potential, ethanol production.

### INTRODUÇÃO

O Sorgo Sacarino [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] é uma interessante matéria-prima para produção de etanol, por possuir colmos suculentos com presença de açúcares diretamente fermentáveis, assim como a cana-de-açúcar (KIM e DAY, 2010). Segundo dados da CONAB, 2013 a cana de açúcar é a principal matéria prima para a produção de etanol no Brasil, a qual apresenta algumas limitações de cultivo principalmente em regiões semi-áridas devido a condições de baixa precipitação, fazendo com que as produtividades médias alcançadas com a cultura, reduzam. Destaca-se também o período de ociosidade nas usinas pela falta de disponibilidade de

matéria-prima, na entressafra da cana-de-açúcar quando o sorgo sacarino se apresenta como uma opção bastante eficiente e rentável.

O sorgo sacarino confere características desejáveis do ponto de vista agrônomo e industrial para o setor sucroalcooleiro, como o rápido ciclo de cultivo, em média chega a quatro meses, com processo produtivo mecanizado, meio de dispersão por sementes e colheita mecanizada. Além da vantagem de se utilizar a mesma estrutura de colheita, moagem e processamento da cana de açúcar em destilarias de etanol. Outra característica bastante importante é que o sorgo apresenta mecanismos de tolerância à seca, o que interfere diretamente na quantidade e qualidade dos açúcares e produção de massa verde, comparado a outras culturas (PEREIRA, 2012).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho dos cultivares sacarinos, com base nos resultados obtidos, admitindo seu potencial para a produção de etanol.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram avaliados na estação experimental da EMBRAPA Milho e Sorgo, em Sete Lagoas- MG, 16 cultivares de sorgo sacarino, utilizando o delineamento de blocos casualizados, com três repetições e espaçamento de 0.70 m entre as linhas de cada parcela. A semeadura foi realizada no dia 20 de novembro de 2013, com todas as correções nutricionais exigidas para o solo da região, bem como tratamentos culturais durante o desenvolvimento das plantas. Os seguintes cultivares foram usados no experimento: BRS 511, CV 198, V82393, V82392, CMSXS629, CMSXS647, CMSXS646, CMSXS644, CMSXS630, BRS509, CMSXS643, V82391, BRS 508, BRS 506, Sugargraze, CV 568.

Avaliou-se as características: florescimento, com a contagem dos dias desde a semeadura à antese de 50% das plantas da unidade experimental; altura de plantas, medidas do solo ao ápice da panícula, em metros; a produção de massa verde foi determinada pelo peso de todas as plantas inteiras, colhidas na maturidade fisiológica dos grãos, onde os dados de rendimento foram convertidos para toneladas por hectare; na extração do caldo, oito plantas sem panículas foram amostradas de forma aleatória, moídas em moendas que são normalmente utilizadas para extração de caldo de cana; para os teores de sólidos solúveis totais as medidas foram em °Brix, realizadas a partir de um refratômetro digital com leitura automática.

O programa estatístico Genes (CRUZ, 2006), foi utilizado para análise de variância e teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância mostrou que os cultivares se diferem geneticamente, com resultados significativos para todas as características avaliadas. Os coeficientes de variação foram aceitáveis e expressaram precisão experimental e boa condução do experimento (tabela 1). As cultivares floresceram, em média aos 85 dias, podendo ser consideradas de ciclo tardio para cultivares sacarinos.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância e estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos das características; florescimento de plantas (dias), altura de plantas (m), produção de massa verde e sólidos solúveis totais, em Sete Lagoas- MG, 2013.

*Table 1. Summary of analysis of variance and estimate genetic and phenotypic parameters of characteristics flowering plants (days), plant height (m), weight of green mass ( $t\ ha^{-1}$ ), extraction of juice and total soluble solids, in Sete Lagoas, Minas Gerais, 2013.*

FV	GL	QM				
		FLOR (dias)	ALTURA (m)	PMV ( $t\ ha^{-1}$ )	Extração (%)	SST (°brix)
Blocos	2	6.2708	0.3063	20.9473	8.3918	2.4977
Cultivares	15	96.4389**	0.1108*	136.7783*	12.1867**	10.2667**
Resíduo	30	7.5597	0.0435	54.3191	3.6237	2.0004
Média		85.71	3.07	55	67.84	15.12
CV(%)		3.21	6.79	13.4	2.81	9.36

\*\* e \* significativos a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente pelo teste F.

Os cultivares CMSX629, BRS508, BRS509, BRS506 foram agrupados como os mais tardios, destacando-se por serem também os que obtiveram mais altos teores de sólidos solúveis totais, assumindo os valores de 17, 17, 16 e 15 °brix, respectivamente. Além disso, os cultivares apresentaram boa produção de massa

verde por hectare, classificados no mesmo grupo para esta característica, com exceção ao CMSXS629, que apesar de estar em outro grupo foi bastante produtivo. Isso mostra uma correlação muito importante entre sólidos solúveis totais e a produção de massa verde, em que o crescimento é proporcional (tabela 2).

Os cultivares mais tardios, acima de 90 dias de florescimento foram: CMSXS630, CMSXS643 e CMSXS644 com valores de 48,02; 60,54 e 57,89 toneladas por hectare de produção de massa verde, e mais de 60% de caldo extraído dos colmos. Para a medida de sólidos solúveis, esses materiais também apresentaram resultados interessantes com CMSXS630 (15.23), CMSXS643 (16.63) e CMSXS644 (14.03).

Quanto à altura das plantas houveram resultados no experimento que demonstraram relação de influência do porte das cultivares com a produção de massa verde, extração e sólidos solúveis totais. Podendo então destacar a avaliação do material CMSXS646, que se desempenhou bem, apresentando porte alto (3,27), PMV de 57,89 t/ha, extração de 67,22 e SST com 17,67 °brix. Porém os cultivares CV 568 e V82392, ambas com 3,17 m, e CMSXS644 com 3,44 m, que tiveram resultados de 12 e 12,73 e 14,03 °brix, para sólidos solúveis, foram inferiores, quando comparados ao cultivar BRS511, que apresentou o maior °brix (17,80), e menor porte, de 2,77 m (tabela 2).

Considerando os resultados alcançados para todas as características pode-se admitir que, em média, os cultivares se desempenharam de maneira eficiente, sendo bastante promissores para a produção de etanol de primeira geração.

**Tabela 2.** Agrupamento de médias de 16 cultivares de sorgo sacarino avaliados para florescimento, altura, peso de massa verde, extração e sólidos solúveis totais, em Sete Lagoas, MG, 2013.

*Table 2. Grouping averages 16 cultivars of sweet sorghum evaluated for flowering (days), height (m), weight of green mass ( $t\ ha^{-1}$ ), extraction of juice and total soluble solids, in Sete Lagoas, Minas Gerais, 2013.*

CULTIVAR	FLOR (dias)	ALTURA (m)	PMV ( $t\ ha^{-1}$ )	Extração (%)	SST (°brix)
CMSXS629	88 a	2.83 b	45.95 b	69.09 a	17.37 a
CMSXS630	93 a	3.03 b	48.02 b	69.05 a	15.23 a
CMSXS643	94 a	3.00 b	60.54 a	67.77 a	16.63 a
CMSXS644	93 a	3.40 a	57.89 a	67.42 a	14.03 b
CMSXS646	80 c	3.27 a	54.42 a	67.22 a	17.67 a
CMSXS647	80 c	2.90 b	65.81 a	70.68 a	13.73 b
BRS 506	90 a	2.95 b	63.95 a	69.40 a	15.63 a
BRS 508	90 a	3.43 a	58.77 a	63.11 b	17.10 a
BRS509	90 a	3.03 b	57.48 a	68.27 a	16.07 a
BRS 511	85 b	2.77 b	59.29 a	63.53 b	17.80 a
CV 198	79 c	3.23 a	53.88 a	66.77 a	14.97 b
CV 568	85 b	3.17 a	57.81 a	69.36 a	12.00 b
Sugargraze	83 b	3.03 b	58.19 a	69.03 a	13.47 b
V82391	77 c	2.90 b	48.39 b	68.63 a	13.77 b
V82392	82 b	3.17 a	46.71 b	67.76 a	12.73 b
V82393	80 c	3.07 b	42.90 b	68.33 a	13.67 b

<sup>1/</sup> Médias que são seguidas pela mesma letra, dentro das colunas, não possuem diferença estatística entre si, segundo o teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

A avaliação mostrou que os cultivares que mais se destacaram para produção de massa verde e teores de sólidos solúveis foram CMSXS629, CMSXS646, BRS508 e BRS511, admitindo valores semelhantes à cultura da cana-de-açúcar, dessa forma possuindo alto potencial para a produção de etanol de 1ª geração.

Considerando os resultados alcançados para todas as características pode-se admitir que os cultivares se desempenharam mostrando alto potencial. E, as características usadas na avaliação podem ser eficientes na identificação de materiais promissores, que podem impulsionar o aumento da procura pelo sorgo sacarino como matéria-prima para o mercado sucroalcooleiro.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Embrapa Milho e Sorgo e Universidade Federal de São João Del Rei, pelo apoio financeiro, ao CNPq e FAPEMIG pela possibilidade de realizar este trabalho.

## REFERÊNCIAS

CONAB, Companhia Nacional de abastecimento. **Décimo levantamento da safra agrícola 2011/2012**, agosto, 2012. Acesso: [www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br).

CONSECANA. Conselho dos produtores de cana-de-açúcar, açúcar e álcool do estado de São Paulo. **Manual de instruções**. 5. ed. Piracicaba, 2006. 112 p.

CRUZ, C.D. **Programa Genes: Biometria**. Editora UFV. Viçosa (MG). 382p. 2006.

KIM, M.; DAY, D. F. Composition of sugar cane, energy cane, and sweet sorghum suitable for ethanol production at Louisiana sugar Mills. **Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology**. v. 38, p. 803-807, 2010.

PEREIRA FILHO, I.A et al. Avaliação de Cultivares de Sorgo Sacarino [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] em Diferentes Densidades de Semeadura Visando à Obtenção de Etanol. **XXIX, Congresso Nacional de Milho e Sorgo**. Águas de Lindoia, 2012.