

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

## **PRODUÇÃO DE BIOMASSA E ACÚMULO DE SÓLIDOS SOLÚVEIS EM TRÊS GENÓTIPOS DE SORGO SACARINO**

Miguel Angelo Mutton<sup>1</sup>; Lidyane Aline de Freitas<sup>2</sup>; Igor dos Santos Masson<sup>3</sup>; Juliana Pelegrini Roviero<sup>2</sup>; Juliana Stracieri<sup>4</sup>; Sílvia C. Marques Parra<sup>3</sup>.

### **RESUMO**

Atualmente existem diversas linhas de pesquisa que buscam por fontes alternativas de bioenergia. A cultura do sorgo sacarino apresenta elevado potencial principalmente por utilizar o mesmo complexo industrial de produção e ser processado no período de entressafra da cana. Objetivou-se com a presente pesquisa avaliar o brix e o potencial de produção de biomassa de três genótipos de sorgo ao longo de 6 épocas de amostragem. O delineamento experimental foi o em blocos ao acaso num modelo fatorial 3x6, sendo o fator A os 3 genótipos (CVSW147, CVSW198 e BRS509); e o fator B as 6 épocas de amostragem (56, 70, 82, 98, 112 e 125 d.a.s.). Em cada época foram coletados 5 colmos integrais (com folhas e panículas), encaminhados para o Laboratório de Agricultura da FCAV-UNESP, onde foram pesados, calculando-se a biomassa fresca total, determinando-se o Brix. Os resultados demonstraram que os genótipos de sorgo sacarino estudados apresentaram valores similares de brix, sendo que para o BRS 509 quantificou-se menor teor de biomassa fresca total. Ao longo das 6 épocas de amostragem houve acréscimo de brix e biomassa fresca total. O período útil de industrialização dos genótipos é de 90 a 130 dias após a semeadura, com melhor qualidade tecnológica aos 100 d.a.s., sendo a CVSW198 mais precoce.

**Palavras-chave:** Matéria-prima; *Sorghum bicolor*; Bioetanol; Brix.

## **BIOMASS PRODUCTION AND ACCUMULATION OF SOLUBLE SOLIDS IN THREE SWEET SORGHUM GENOTYPES**

### **SUMMARY**

Currently there are several lines of research searching alternative sources of bioenergy. The cultivation of sweet sorghum has high potential mainly use the same complex industrial production and can be processed in the off-season cane. The objective of this research was to evaluate the brix and potential biomass production of three sorghum genotypes over six sampling times. The experimental design was randomized blocks in a 3x6 factorial design with one factor as the 3 genotypes (CV147, CV198 and BRS509) and the another factor the 6 sampling times (56, 70, 82, 98, 112 and 125 days after seedling). Each season were collected 5 stalks integrals (with leaves and panicles), referred to the Laboratory of Agriculture FCAV-UNESP, which were weighted, then it was possible to, calculate the total fresh biomass e to determine the Brix. The results showed that sorghum genotypes studied showed similar values of brix, and the BRS 509 was quantified lower content of total fresh biomass. Over the 6 sampling periods there was an increase of brix and total fresh biomass. The industrial utility period of genotypes are 90-130 days after seeding. The better technological quality occurs at 100 d.a.s., and CSW198 is early.

**Keywords:** Raw material; *Sorghum bicolor*; bioethanol; brix

<sup>1</sup> Docente, Departamento de Produção Vegetal, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n 14884-900 - Jaboticabal, SP, Email: miguel842@terra.com.br; <sup>2</sup>Doutoranda em Microbiologia Agropecuária (FCAV/UNESP); <sup>3</sup>Mestrando em Microbiologia Agropecuária (FCAV/UNESP); <sup>4</sup>Doutoranda em Produção Vegetal (FCAV/UNESP).

## INTRODUÇÃO

Atualmente existem diversas linhas de pesquisa que buscam por fontes alternativas de bioenergia.

O sorgo é uma cultura amplamente divulgada quanto ao seu potencial para produção de etanol, sendo que vários trabalhos evidenciam sua característica como fonte de biomassa com menor exigência de água (Reddy et al., 2005). É uma gramínea de metabolismo C4, cultivada em vários países, e que apresenta um processo fotossintético extremamente eficiente. É originário da África sendo o quinto cereal mais cultivado no mundo, tendo como características principais eficiência no uso de água (1/3 da cana-de-açúcar e 1/2 do milho) além do bom desenvolvimento em diferentes tipos de clima e solos (Dutra et al, 2011).

Apresenta ainda uma série de vantagens, que a caracterizam como matéria-prima de grande potencial energético. Dentre elas pode-se destacar: planta de ciclo curto (90-120 dias após a semeadura), elevada produção de biomassa, plantio e colheita totalmente mecanizáveis, colmos com açúcares fermentescíveis e seu bagaço pode ser utilizado para forragem, cogeração de energia elétrica e produção de etanol de segunda geração (Parrella et al., 2010).

A viabilização desta cultura neste contexto depende da adaptação de genótipos, possibilitando altas produtividades de biomassa, além de matéria-prima de qualidade.

Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o brix e o potencial de produção de biomassa de três genótipos de sorgo em 6 épocas de amostragem.

## MATERIAL E MÉTODOS

O sorgo foi cultivado na área experimental do departamento de Produção Vegetal da FCAV- Jaboticabal, na safra 2012/2013. O plantio foi realizado com espaçamento de 0,45 m entre linhas e cada parcela foi constituída por 12 linhas de 11m em 04/01/2013. Foram empregados excesso de sementes na semeadura e aos 15 d.a.s., realizou-se desbaste deixando-se 10 plantas/m, para se obter um estande final de 120.000 plantas/ha.

O delineamento experimental foi o em blocos ao acaso num modelo fatorial 3x6 sendo o fator A a variedade BRS509 e os híbridos CVSW147 e CVSW198; e o fator B as 6 épocas de amostragem (56, 70, 82, 98, 112 e 125 d.a.s.). Em cada época foram coletados 5 colmos integrais (com folhas e panículas) seguidos na linha. Este material foi encaminhado para o Laboratório de Agricultura da FCAV-UNESP, onde foram pesados e calculados a biomassa fresca total. A seguir foi determinado o Brix (CTC, 2005).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F), teste de comparação de médias (Tukey 5%) empregando-se o programa ASSISTAT versão 7.6 beta (Silva e Azevedo, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 01 estão representados os valores médios obtidos para Brix e Biomassa Total. Avaliando-se os resultados do teor de sólidos solúveis (Brix) do

caldo extraído para os três genótipos de sorgo sacarino, não foram observadas diferenças significativas entre os mesmos. Entretanto, comparando-se os valores determinados de brix ao longo de 6 épocas de amostragem, verificou-se aumento linear de armazenamento de açúcares nos colmos conforme o desenvolvimento vegetativo dos mesmos, estabilizando aos 112 e 125 dias após a semeadura. Os valores observados entre os 98 e 125 d.a.s. foram superiores aos avaliados por Ribeiro Filho et al. (2008) e Souza et al. (2011), que relataram valores médios de 12,1° e 16 °Brix respectivamente. Deve-se ressaltar que este comportamento está adequado considerando-se que a cultura estava na fase de maturação, apresentando período útil de industrialização de 90 a 130 dias após a semeadura, com melhor qualidade tecnológica aos 100 d.a.s., sendo a CVSW198 mais precoce (Figura 1). De acordo com Pacheco (2012) neste período, a concentração de sólidos solúveis é da ordem de 15-19%.

Comparando-se a produção de biomassa fresca total entre os três genótipos de sorgo sacarino estudados, verificou-se que o CVSW147 e o CVSW198 apresentaram maiores valores médios em relação ao BRS 509. Os resultados obtidos neste estudo foram da ordem de 67 a 94 t ha<sup>-1</sup>, superiores aos determinados por Freita et al. (2012), que obtiveram produtividades de 47 e 63 t ha<sup>-1</sup> para os genótipos de sorgo CVWS80147 e BRS610, respectivamente. Avaliando-se o acúmulo de biomassa fresca total ao longo de seis épocas de amostragem, verificou-se que, embora não houvesse diferença significativa entre as épocas, houve aumento deste índice até os 112 dias após a semeadura, decaindo ao 125 d.a.s. (Figura 2). Tais valores diferem de Bolonhezi et al. (2012), que observaram acúmulo de 50 t ha<sup>-1</sup> ao longo de 60 dias avaliados para os genótipos CVSW80007 e CVSW80147.

**Tabela 01.** Valores médios observados para o Brix e Biomassa total dos genótipos de sorgo sacarino. Jaboticabal /SP. Safra 2012/2013.

<b>GENÓTIPOS (A)</b>	<b>Brix (%)</b>	<b>Biomassa Fresca Total (t ha<sup>-1</sup>)</b>
CVSW147	11.58A	86.02A
BRS 509	12.30A	67.06B
CVSW 198	12.36A	94.12A
Teste F	1.14ns	13.40**
DMS	2.29	16.46
CV	16.46	22.55
<b>ÉPOCA (B)</b>		
56	3.73E	79.64A
70	8.02D	76.36A
82	10.42C	76.72A
98	15.35B	88.78A
112	17.28A	91.00A
125	17.68A	81.94A
Teste F	223.30**	3.14ns
DMS	1.58	14.66
CV	10.79	14.66
Inter G x E	0.61ns	0.62ns

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade (p< 0,01); \* significativo ao nível de 5% de probabilidade (p< 0,05) ens não significativo (p> 0,05)

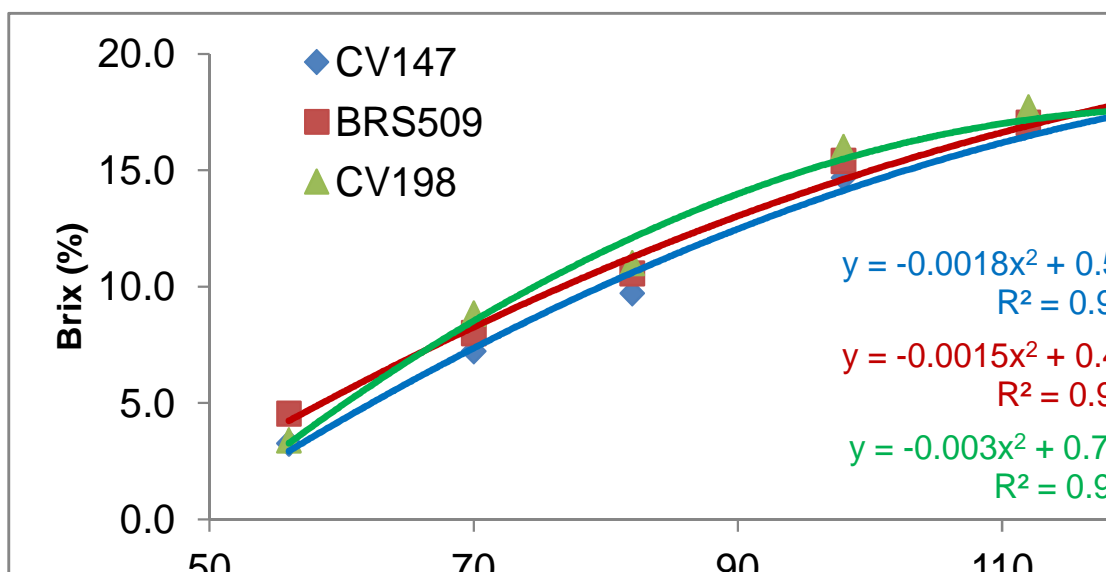


Figura 1. Regressão polinomial para Brix do caldo de três genótipos de sorgo sacarino em função das épocas de amostragem.

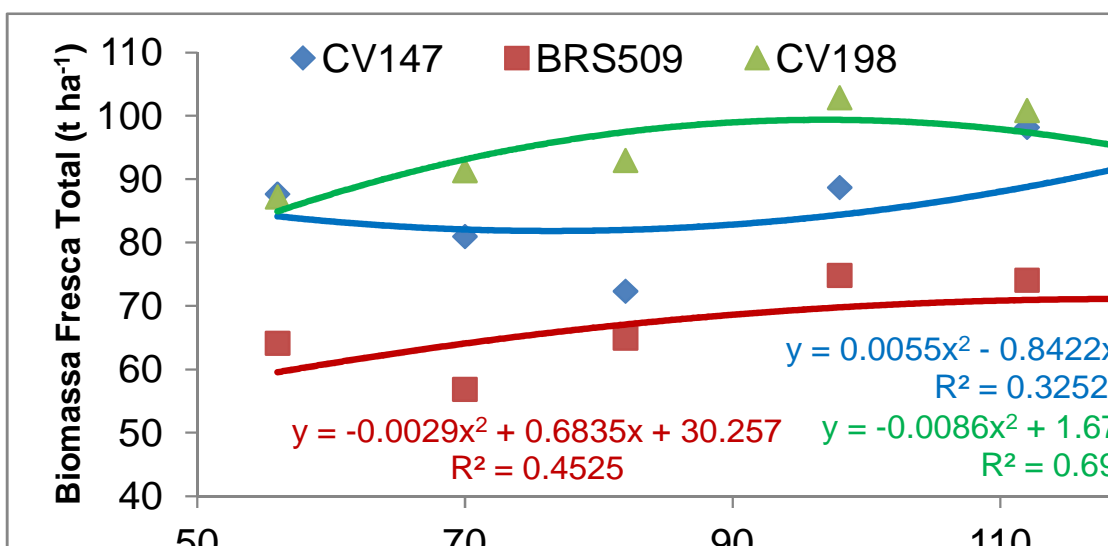


Figura 2. Regressão polinomial para Biomassa Fresca Total de três genótipos de sorgo sacarino em função das épocas de amostragem.

### CONCLUSÕES

O três genótipos de sorgo sacarino estudados apresentaram valores similares de brix ao longo das 6 épocas de amostragem. O genótipo BRS509 apresentou menor teor de biomassa fresca total. O período útil de industrialização dos genótipos é de 90 a 130 dias após a semeadura, com melhor qualidade tecnológica aos 100 d.a.s., sendo a CVSW198 mais precoce.

### LITERATURA CITADA

BOLONHEZI, D.; RODA JUNIOR, G.B.; CAMILO, E.H.; GENTILIN JUNIOR, O.; GARCIA, J.C. **Análise de crescimento e curva de maturação de dois cultivares de sorgo sacarino**. VI Workshop de Agroenergia, Ribeirão-Preto-SP, 2012.

CTC. **Manual de métodos de análises para açúcar**. Piracicaba: Centro de Tecnologia Canaveira, Laboratório de análises, 2005.

DUTRA, E. D.; NETO, A. G. B.; MENEZES, R. S. C.; JUNIOR, M. A. M.; NAGAI, M. A., SANTOS, T. N. Produção de Etanol a partir do mosto do colmo de diferentes cultivares de sorgo sacarino em Pernambuco. XVIII Simpósio Nacional de Bioprocessos. Caxias do Sul/RS. 2011.

FREITA, L.A.; MENEGELLI, L.; BARBOSA, P.; MACRI, R.M.V.; MUTTON, M.J.R.; MUTTON, M.A.M. **Avaliação da produção de biomassa de genótipos de sorgo cultivados em Jaboticabal-SP**. VI Workshop de Agroenergia, Ribeirão-Preto-SP, 2012.

PACHECO, T. **Índices tecnológicos industriais para produção de etanol de sorgo sacarino**. Seminário temático agroindustrial de produção de sorgo sacarino para bioetanol, Ribeirão Preto-SP, 2012.

PARRELLA, R. A. C.; MENEGUCI, J. L. P.; RIBEIRO, A.; SILVA, A. R.; PARRELLA, N. L. D.; RODRIGUES, J. A.; TARDIN, F. D.; SCHAFFERT, R. E. **Desempenho de cultivares de sorgo sacarino em diferentes ambientes visando à produção de etanol**. Resumos expandidos. In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 28, 2010. Goiânia.

REDDY, B. V. S.; RAMESH, S.; REDDY, P. S.; RAMAIAH, B; SALIMATH, P.M; KACHAPUR, R. Sweet Sorghum—A Potential Alternate Raw Material for Bio-ethanol and Bio-energy. *Int. Sorghum Millets Newslett.*, v.46, p.79–86, 2005.

RIBEIRO FILHO, N. M. *et al.* Aproveitamento do caldo do sorgo sacarino para produção de aguardente. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 10, n. 1, p. 9-16, 2008.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7., 2009. Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SOUZA, V. F. de. *et al.* Desempenho de Cultivares de Sorgo Sacarino em Duas Épocas de Plantio no Norte de Minas Gerais Visando a Produção de Etanol. In: CONGRESSO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 6., 2011. Búzios. **Anais...** Búzios: SBMP, 2011. CD-ROM