



XXX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO

"Eficiência nas cadeias produtivas e o abastecimento global"

Desempenho agrônômico de genótipos de sorgo sacarino na região de Cáceres-MT

Taniele Carvalho de Oliveira⁽¹⁾; Paulo Ricardo Junges dos Santos⁽²⁾; Maurício Daniel Kolling⁽³⁾; Marco Antonio Aparecido Barelli⁽⁴⁾; Flávio Dessaune Tardin⁽⁵⁾; Petterson Baptista da Luz⁽⁶⁾.

^(1, 2) Mestranda(o) do Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas; ^(1, 2, 3, 4, 6) Universidade do Estado de Mato Grosso; Cáceres, Mato Grosso; tani.ele@hotmail.com; ⁽³⁾ Acadêmico do curso de Agronomia; ^(4, 6) Prof. Dr. do Departamento de Agronomia e do Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas; ⁽⁵⁾ Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

RESUMO: O sorgo sacarino apresenta colmos suculentos, rico em açúcares fermentescíveis, ciclo rápido (quatro meses), cultura totalmente mecanizável e com altos rendimentos de etanol. O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico de 25 genótipos de sorgo sacarino em Cáceres-MT. O experimento foi conduzido na área experimental do Laboratório de Recursos Genéticos & Biotecnologia, na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), em Cáceres-MT. Foram avaliados 25 genótipos de sorgo sacarino em delineamento de blocos casualizados, com três repetições. As variáveis analisadas foram: florescimento (FLORESC); altura de planta (ALTP); número de colmos (NC); diâmetro do colmo (DC); volume do caldo (VC) e sólidos solúveis totais (°Brix). Os dados foram submetidos, à análise de variância e ao teste de Scott-Knott, ao nível de 1% de probabilidade utilizando o programa Genes. Houve diferença significativa para todas as características avaliadas indicando variabilidade genética, com diferenças significativas entre as médias dos genótipos. O florescimento dos genótipos variou de 72 a 90 dias, a altura das plantas variou de 2,24 a 3,27 m. Quanto ao volume de caldo os genótipos CMSXS647 e BRS601 se destacaram por apresentar maior volume, entretanto, os genótipos CMSXS642 e CMSXS646 apresentaram-se superiores ao demais quanto à porcentagem de sólidos solúveis (°Brix).

Termos de indexação: °Brix, *Sorghum bicolor*, melhoramento genético.

INTRODUÇÃO

O sorgo sacarino colmos suculentos, rico em açúcares fermentescíveis, ciclo rápido (quatro meses), cultura totalmente mecanizável, alta produtividade de biomassa verde (60 a 80 t.ha⁻¹), com altos rendimentos de etanol (3.000 a 6.000 l.ha⁻¹), com bagaço utilizável como fonte de energia (Durães, 2011).

A cultura se apresenta como uma das fontes renováveis capaz de contribuir para o aumento na produção de etanol, podendo ser usada como cultura complementar à cana-de-açúcar em áreas

de reforma, áreas consideradas marginais para a cana ou áreas que não tenham sido contempladas no zoneamento de riscos climáticos da cultura (Emygdio et al., 2011).

Neste contexto, observa-se resultados de 50 a 77 litros de etanol por tonelada de massa verde variando de 80 a 127 kg de açúcar extraídos por tonelada de massa verde. Sendo possível utilizar a mesma estrutura para colheita e processamento utilizada para cana-de-açúcar (Durães, 2011).

O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico de 25 genótipos de sorgo sacarino em Cáceres-MT.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Laboratório de Recursos Genéticos & Biotecnologia (LRG&B), na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), em Cáceres, MT (latitude de 16°04'59" Sul e longitude 57°39'01" Oeste), a 118 m de altitude.

O clima segundo classificação de Köppen é tropical quente e úmido, com inverno seco (Awa), com temperatura média anual de 26,24° C e pluviosidade de 1.335 mm ao ano. O solo da região foi classificado como Latossolo vermelho amarelo distrófico (EMBRAPA, 2006).

O experimento foi conduzido em condições de sequeiro, o plantio foi realizado no dia 19/12/2012, com desbaste realizado 15 dias após a emergência, deixando uma população de 13.500 plantas.

Tratamentos e amostragens

Foram avaliados 25 genótipos de sorgo sacarino proveniente do Programa de Melhoramento da Embrapa Milho e Sorgo (BR501, BR505, BRS506, BRS509, CMSXS630, CMSXS634, CMSXS642, CMSXS643, CMSXS644, CMSXS646, CMSXS647, CMSXS648, 201027013, 201027014, 201027015, 201027016, 201027017, 201027018, 201027019, 201027020, BRS601, Sugargraze, V82391, V82392 e V82393).

As variáveis analisadas foram: florescimento (FLORESC); número de dias decorridos do plantio até o ponto em que 50% das plantas da parcela

estiverem em florescimento; altura de planta (ALTP): altura média de dez plantas (cm) da área útil da parcela, medida da superfície do solo ao ápice da panícula, na época da colheita; número de colmos (NC): número médio de colmos colhido de dez plantas na área útil da parcela; peso do caldo (DC): diâmetro médio de colmos colhido de dez plantas na área útil da parcela (mm); volume do caldo (VC): volume médio do caldo extraído de 8 plantas inteiras (sem panículas), em ml, prensadas no moinho elétrico; sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix): determinado a porcentagem de Brix em refratômetro digital de leitura automática.

Delineamento e análise estatística

O delineamento utilizado foi de Blocos ao Acaso, com três repetições, sendo que cada unidade experimental foi compostas por quatro linhas de 5 m, com espaçamento de 0,7 m entre linhas, sendo apenas as duas fileiras centrais consideradas como área útil.

Os dados coletados foram submetidos, à análise de variância e posteriormente, submetidas ao teste de Scott-Knott, ao nível de 1% de probabilidade utilizando o programa Genes (Cruz, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da análise de variância (**Tabela 1**), observam-se diferenças significativas a ($P < 0,01$) de probabilidade pelo teste F para as variáveis: florescimento, altura de planta, número de colmo, diâmetro do colmo e $^{\circ}$ Brix, e significativa a ($P < 0,05$) para a variável volume de caldo, evidenciando variabilidade genética entre os genótipos.

O menor coeficiente de variação observado foi para a característica número de colmo (NC), com valor de 2,05% e o volume de caldo (VC) demonstrou o maior coeficiente de variação com 19,72% (**Tabela 1**). De acordo com a classificação proposta por Pimentel Gomes (1985), os coeficientes de variação de florescimento, altura de plantas, número de colmo, diâmetro de colmo e $^{\circ}$ Brix podem ser considerados como baixos e volume de caldo como médio. Isso demonstra que houve pouca influência das variações experimentais não-controláveis.

Na **tabela 2** são apresentadas as médias das características para os 25 genótipos avaliados. Para a característica FLORESC os genótipos floresceram em média de 80 dias, sendo que os mais precoces (201027015 e 201027017) floresceram aos 72 dias, enquanto o mais tardio (BR501) floresceu aos 90 dias. Neste intervalo observado, foram formados sete grupos de médias de florescimento pelo teste de Scott-Knott, demonstrando variabilidade entre os genótipos.

Pesquisa realizada por Cunha & Lima (2010), avaliando 29 genótipos de sorgo forrageiro em Canguaretama-RN, em termos de dias para o

florescimento obteve média de 73,48 dias, já Tabosa et al. (2012) avaliando genótipos de sorgo forrageiros e silageiro em diferentes ambientes do semiárido, observou que os genótipos de porte em torno de 200 cm geralmente apresentaram ciclo de 60 a 70 dias para atingirem 50 % de florescimento, em ambas pesquisas as médias do número de dias para o florescimento foram próximas das médias deste trabalho.

Para as características altura de planta (ALTP) e número de colmo (NC) as médias dos genótipos formaram apenas um único grupo cada. A média dos genótipos para ALTP foi de 2,76 m, onde a menor altura foi de 2,24 m (201027015) e maior altura 3,27 m no genótipo CMSXS644. Quanto ao NC o genótipo 201027015 apresentou menor número (9,93) e o genótipo CMSXS644 maior número de colmos (13,43), a média do número de colmos dos genótipos foi de 12,21.

Os valores médios obtidos para altura de plantas foram superiores aos obtidos por Chielle et al. (2013) avaliando o desempenho de 23 cultivares comerciais e experimentais de sorgo para silagem em três locais do Rio Grande do Sul, a média dos genótipos para altura de planta foi de 2,03 m, variando de 1,13 a 2,54 m.

Os valores observados para diâmetro de colmo (DC) variaram de 16,75 mm a 21,51 mm, ocorrendo à formação de três grupos. Quanto ao volume de caldo (VC) os genótipos apresentaram em média 1,65 ml, ocorrendo à formação de apenas um grupo.

Observa-se que para a característica $^{\circ}$ Brix formou-se quatro grupos. Verificou-se que a média de $^{\circ}$ Brix entre os genótipos foi de 16,51%. Onde os genótipos 201027015 e 201027017 apresentaram menores valores de 13,3% e o genótipo CMSXS642 apresentou maior valor (20,26%). Resultados semelhantes foram encontrados por Tardin et al. (2012) que avaliando 25 genótipos de sorgo sacarino em Sinop-MT, observou que em geral, os genótipos tiveram um valor médio de 13,6%, variando de 19,4 a 6,6%, entretanto no presente trabalho a média do $^{\circ}$ Brix foi levemente superior.

CONCLUSÕES

Existe variabilidade genética entre os genótipos de sorgo sacarino avaliado, e dentre os genótipos avaliados ao que se refere ao volume de caldo os genótipos CMSXS647 e BRS601 se destacaram por apresentar maior volume, entretanto, os genótipos CMSXS642 e CMSXS646 apresentaram-se superiores ao demais quanto à porcentagem de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix).

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Recursos genéticos & Biotecnologia, a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Mato Grosso – FAPEMAT, Embrapa

Milho e Sorgo e a Embrapa Agrossilvipastoril pelo apoio técnico e suporte financeiro.

REFERÊNCIAS

CHIELLE, Z. G.; GOMES, J. F.; ZUCHI, J.; GABE, N. L.; RODRIGUES, L. R. Desempenho de genótipos de sorgo silageiro no Rio Grande do Sul na safra 2011/2012. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.12, n.3, p. 260-269, 2013.

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**. v.35, n.3, p.271-276, 2013.

CUNHA, E. E.; LIMA, J. M. P. Caracterização de genótipos e estimativa de parâmetros genéticos de características produtivas de sorgo forrageiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.4, p.701-706, 2010.

DURÃES, F. O. M. Sorgo sacarino: desenvolvimento de tecnologia agrônoma. **Revista Agroenergia**, v. 2, n.7, p. 7, 2011.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. – Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2006. 282p Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/338818/1/sistemabrasileirodeclassificacaodosolos2006.pdf>>. Acesso em 06 de maio de 2014.

EMYGDIO, B. M.; AFONSO, A. P. S.; OLIVEIRA, A. C. B.; PARRELLA, R.; SCHAFFERT, R. E.; MAY, A. **Desempenho de Cultivares de Sorgo Sacarino para a Produção de Etanol sob Diferentes Densidades de Plantas**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011. 22 p. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento).

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 11. ed. São Paulo: Livraria Nobel, 1985.

TABOSA, J.N.; SILVA, F. G.; NASCIMENTO, M. M. A.; BARROS, A. H. C.; BRITO, A. R.M. B.; SIMPLÍCIO, J. B. Genótipos de sorgo forrageiro no semiárido de Pernambuco e Alagoas – estimativas de parâmetros genéticos de variáveis de produção. In: XXIX Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2012, Águas de Lindóia, **Anais...** Águas de Lindóia: ABMS, 2012. p. 2519- 2525.

TARDIN, F. D.; CASASANTA, E. C.; PARRELLA, R. A.C.; SILVA, A. F.; BALDONI, A.B.; SOUZA, M.C.; BOTIN, A. A.; ZANATTO, I. B.; JUNIOR, E. U. R.; SCHAFFERT, R. E. Desempenho Agrônomo de Genótipos de Sorgo Sacarino Cultivados em Sinop-MT na Safra 2011/12. In: XXIX Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2012, Águas de Lindóia, **Anais...** Águas de Lindóia: ABMS, 2012. p. 2389-2395.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância conjunta para as características florescimento (FLORESC), altura de plantas (ALTP), número de colmo (NC), diâmetro do colmo (DC), volume do caldo (VC) e °Brix em 25 genótipos de sorgo sacarino cultivado em Cáceres-MT, 2013.

FV	GL	Quadrados Médios					
		FLORESC	ALTP	NC	DC	VC	°Brix
Bloco	2	6,97	0,00	0,03	0,00	0,35	0,02
Genótipo	24	74,94**	0,25**	0,05**	0,06**	0,20*	0,12**
Resíduo	48	5,75	0,01	0,00	0,02	0,10	0,03
Média		80,67	2,77	3,56	4,36	1,65	4,12
CV (%)		2,97	5,04	2,05	3,67	19,72	4,56

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

Tabela 2 - Médias das características número de dias para o florescimento (FLORESC), altura de plantas (ALTP), número de colmo (NC), diâmetro do colmo (DC), volume do caldo (VC) e °Brix e seus respectivos coeficientes de variação (CV), de 25 cultivares de sorgo sacarino cultivados no município de Cáceres-MT, 2013.

GENÓTIPOS ¹	FLORESC	ALTP	NC	DC	VC	°Brix
BR501 (V)	90,00 a	2,48 a	13,26 a	17,15 c	1,26 a	17,33 b
BR505 (V)	77,00 d	3,03 a	12,53 a	19,69 b	1,81 a	17,33 b
BRS506	75,66 e	2,86 a	12,23 a	18,00 c	1,50 a	16,76 b
BRS509	82,66 c	2,80 a	13,00 a	17,37 c	1,74 a	17,30 b
CMSXS630	80,66 c	2,78 a	12,16 a	20,02 b	1,64 a	17,06 b
CMSXS634	79,66 d	3,02 a	13,10 a	22,51 a	1,71 a	16,50 b
CMSXS642	78,33 d	3,21 a	13,13 a	16,75 c	1,53 a	20,26 a
CMSXS643	82,00 c	2,74 a	12,36 a	19,38 b	1,75 a	17,76 b
CMSXS644	85,33 b	3,27 a	13,43 a	18,89 b	1,69 a	16,30 b
CMSXS646	74,00 e	3,08 a	11,96 a	19,21 b	1,70 a	19,70 a
CMSXS647	79,00 d	2,92 a	11,53 a	19,03 b	2,19 a	14,96 c
CMSXS648	78,33 d	2,88 a	12,26 a	19,36 b	1,93 a	15,46 c
201027013	87,00 b	2,99 a	12,86 a	18,50 c	1,96 a	16,93 b
201027014	81,33 c	2,42 a	11,76 a	20,53 b	1,46 a	17,96 b
201027015	71,66 f	2,24 a	9,93 a	17,10 c	1,60 a	13,36 d
201027016	74,33 e	2,26 a	10,86 a	17,25 c	1,13 a	15,83 c
201027017	72,00 f	2,29 a	10,73 a	16,80 c	1,22 a	13,33 d
201027018	77,00 d	2,63 a	10,20 a	17,98 c	1,47 a	17,43 b
201027019	79,66 d	2,37 a	11,90 a	18,42 c	1,39 a	13,90 d
201027020	81,33 c	2,79 a	11,76 a	18,25 c	2,03 a	16,23 b
BRS601	85,33 b	2,74 a	12,50 a	18,95 b	2,08 a	14,80 c
Sugargraze	84,66 b	2,85 a	13,00 a	18,72 b	1,56 a	16,56 b
V82391	85,00 b	2,9 a	13,20 a	17,48 c	1,63 a	15,40 c
V82392	89,00 a	2,63 a	13,00 a	18,29 c	1,58 a	17,20 b
V82393	84,66 b	3,00 a	12,60 a	19,00 b	1,69 a	17,13 b

¹Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 1% de probabilidade.