

Desempenho agrônômico de híbridos de sorgo granífero em ambientes brasileiros

Karla Jorge da Silva ⁽¹⁾; **Cicero Beserra de Menezes** ⁽²⁾; **Crislene Vieira dos Santos** ⁽³⁾; **Luiz Carlos Andrade** ⁽⁴⁾; **Ana Gabriela Ferreira Magalhães** ⁽⁵⁾; **Douglas Cirino Saldanha** ⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Mestranda em Genética e Melhoramento de Plantas, bolsista Capes, Universidade Federal de Viçosa; Viçosa, MG, karla.js@hotmail.com; ⁽²⁾ Pesquisador, Empresa Milho e Sorgo, cicero.menezes@embrapa.br; ^{(3), (4), (5)} Graduandos em agronomia, Universidade Federal de São João Del Rei, cris-vieira15@hotmail.com, luiz.andradeagronomia@gmail.com, ana.gfmagalhaes@gmail.com; ⁽⁶⁾ Graduando em Engenharia Ambiental, UNIFEMM, douglasaudanha77@hotmail.com.

RESUMO: O sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] é o quinto cereal mais produzido no mundo, depois do milho, do trigo, do arroz e da cevada. O objetivo do presente trabalho foi avaliar características de importância agrônômica de híbridos de sorgo granífero cultivados em diferentes ambientes. Para esse trabalho foi analisados oito experimentos, com 25 genótipos, sendo 23 pertencentes ao programa de melhoramento da Embrapa Milho e Sorgo e dois híbridos comerciais, conduzidos em diferentes municípios, sob delineamento de blocos ao acaso com três repetições. Foram avaliadas as características: florescimento, altura de plantas, produção de grãos e índice de colheita de panículas. Com o auxílio do programa GENES (Cruz, 2001) realizaram-se análise de variância e teste F para as características avaliadas nos determinados locais. E para o agrupamento de médias dos genótipos, foi utilizado o teste de SCOTT & KNOTT (1976). Pelos resultados foram observados que vários híbridos experimentais se mostraram mais precoces que os comerciais em diferentes ambientes. As alturas das plantas indicam que os híbridos nos locais avaliados superaram 1,50 m, valor tido como referência para porte máximo desejado em cultivares graníferos. A média geral do rendimento de grãos foi de 5,41 t.ha⁻¹. A produtividade do grãos foi significativamente superior à produtividade média brasileira. Os híbridos com destaque foram 1168092, 1167053, 1170036 e podem ser alternativas para futura recomendação para cultivo, para isso estarão sendo avaliados em vários anos e locais.

Termos de indexação: *Sorghum bicolor*, produtividade de híbridos, melhoramento genético.

INTRODUÇÃO

O sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] é o quinto cereal mais produzido no mundo, depois do milho, do trigo, do arroz e da cevada. Por possuir capacidade de resistir a períodos de déficit hídrico e produzir com rentabilidade aos agricultores, o sorgo tem sido uma opção interessante de cultivo em regiões de baixa pluviosidade e em períodos de "safrinha" após a colheita de culturas tradicionais no

Brasil, quando a irrigação geralmente não é utilizada.

O sorgo granífero apresenta grande potencial para uso nos cultivos de safrinha, em que é recomendável mecanizar todas as práticas culturais da lavoura. Essa cultura permite, uma maior amplitude da época de semeadura, possibilitando maior flexibilidade na implantação da cultura em safrinha (Pale et al. 2003).

A cultura do sorgo se adapta a diversos ambientes, sendo mais tolerante ao ambiente com estresse do que outros cereais, principalmente naqueles onde há condições de deficiência hídrica (Mariguelo, 2002). Isto possibilita sua expansão em regiões com distribuição irregular de chuvas e, até mesmo, seu uso em sucessão a culturas de verão (Coelho et al., 2002).

Nesse sentido, esse trabalho objetivou avaliar características de importância agrônômica de híbridos comerciais e experimentais de sorgo granífero cultivados em diferentes ambientes brasileiros, sob delineamento de blocos ao acaso com três repetições.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados oito experimentos, com 25 genótipos, sendo 23 pertencentes ao programa de melhoramento da Embrapa Milho e Sorgo e dois híbridos comerciais, conduzidos em diferentes municípios: um em Santo Antônio de Posse localizada no centro de Goiás; dois no sudoeste goiano, em Rio Verde e Montividiu; Mata Roma, no leste maranhense; Sinop, no norte mato-grossense; dois no estado de Minas Gerais, conduzidos em Sete Lagoas, localizada na região central, e em São Gotardo, no triângulo mineiro e na cidade de Vilhena, no leste rondoniense, sob delineamento de blocos ao acaso com três repetições.

As adubações de plantio e de cobertura foram realizadas com base nas análises de solo e os tratamentos culturais e fitossanitários, de acordo com a necessidade da cultura e de cada região.

Foram avaliadas as características: florescimento (número de dias decorridos desde o plantio até o florescimento de 50% das plantas da unidade experimental) em 4 locais: Santo Antônio de Posse,

Sete lagoas, Sinop e Vilhena; altura de plantas (altura média, em metros, medidas do nível do solo até o ápice da panícula) em 6 locais: Santo Antônio de Posse, Sete lagoas, Sinop, Vilhena, Mata Roma e Montividiu; Produção de grãos (peso de grãos da área útil, as quais foram trilhadas e corrigiu-se a umidade desses grãos para 13% e transformado para $t\ ha^{-1}$) em 8 locais: Santo Antônio de Posse, Sete lagoas, Sinop, Vilhena, Mata Roma, Rio Verde, Montividiu e São Gotardo; e índice de colheita de panículas (ICP - relação entre o peso de grãos e o peso de panículas) em 5 locais: Sete Lagoas, Santo Antônio de Posse, Mata Roma, Rio Verde e Montividiu.

Com o auxílio do programa GENES (Cruz, 2001) realizaram-se análise de variância e teste F para as características avaliadas nos determinados locais. E para o agrupamento de médias dos genótipos, foi utilizado o teste de SCOTT & KNOTT (1976).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na **Tabela 1** encontra-se o resumo da análise de variância conjunta com respectivos quadrados médios. Houve diferenças significativas entre os tratamentos para todas as características avaliadas, mostrando haver variabilidade entre os híbridos, ambientes e, para interação entre esses, o que revela comportamento diferencial dos genótipos nos ambientes.

Pelos coeficientes de variação observados nas diferentes características avaliadas, pode-se constatar que a qualidade experimental dos ensaios foi satisfatória, sendo menores que 10% para todas as características, exceto PROD e ICP, que foi de nível intermediário.

A média geral do rendimento de grãos foi de $5,41\ t\ ha^{-1}$ (**Tabela 1**), sendo significativamente superior à produtividade média brasileira. Segundo o IBGE (2012), a produtividade de sorgo granífero do Brasil foi de $2,97\ t\ ha^{-1}$. Estas produtividades elevadas mostram que em nível de campo comercial ainda existe muito a ser feito com a cultura do sorgo, e a seleção de híbridos mais produtivos e adaptados a cada região pode agregar maior renda ao produtor.

O Índice de Colheita de Panículas (ICP) mede a relação entre a produtividade de grãos e o peso de panículas dos genótipos. A média para ICP foi de 0,77. Existe uma correlação positiva entre rendimento de grãos e ICP, de forma que é ideal que o híbrido apresente alto ICP.

Os resultados de florescimento mostraram que esse não foi um fator limitante, uma vez que a média está em magnitude aceitável. É importante que exista cultivares com diferentes épocas de florescimento disponíveis para o agricultor, para que o mesmo possa diversificar os genótipos a serem plantados, optando preferencialmente por plantar cultivares tardios no início da safra e mais precoces no final da janela de plantio.

A média para a altura de planta foi de 1,31 m (**Tabela 1**), sendo este resultado próximo dos obtidos por Silva et al., (2009) para sorgo safrinha no estado de Goiás. De forma generalizada, é interessante que os genótipos cultivados para produção de grãos apresentem altura entre 1,0 e 1,5 m, para facilitar a colheita mecanizada e reduzir o acamamento de plantas (Tardin et al., 2010).

O que normalmente se observa para a cultura do sorgo, principalmente em regiões do Centro Oeste é que seu cultivo ocorre numa época de safrinha tardia. Os agricultores, na safrinha, iniciam os plantios de suas áreas, preferencialmente, com a cultura do milho ou do algodão e, normalmente, somente a partir das datas limites de plantio, recomendadas para essas culturas pelo zoneamento agrícola, começam a cultivar o sorgo, pelas suas características de resistência à seca. Tal fato reflete numa produtividade média nacional bem abaixo do potencial produtivo dos genótipos disponíveis no mercado que, segundo Santos et al. (2005), pode superar $7\ t\ ha^{-1}$ e $10\ t\ ha^{-1}$ nas condições de safrinha e safra, respectivamente. Segundo Silva et al. (2009) recomendam cultivares precoces, pois com a colheita antecipada o agricultor tem maior flexibilidade na negociação de sua safra.

O teste de Scott-Knott (**Tabela 2**) para agrupamento das médias entre os genótipos, possibilitou avaliar as diferenças entre os genótipos, dando um indicativo simples de variabilidade entre os mesmos, classificando os híbridos em cinco grupos de produtividade, sendo classificados quatro híbridos nos dois grupos mais produtivos.

Os genótipos com destaque nos ambientes foram os 1167053, 0306037, 1170036 e 1168092, que apresentaram maior média de produção, acima de $6,0\ t\ ha^{-1}$. Os genótipos 1096019, 1170019, 0307699 e 1167093 apresentaram os menores rendimentos de grãos, com médias de 4,01 a $4,44\ t\ ha^{-1}$. Os híbridos 1167048, 1167052 e 1096019 foram os mais precoces, diferindo dos híbridos DKB550 e 1170019 que demonstraram ser mais tardias.

Os quatro híbridos mais produtivos apresentaram precocidade intermediária. Resultados de diferença significativa entre cultivares, no que se refere ao florescimento foram observados por Marigule & Silva (2002), que diz que a precocidade é uma característica de interesse, pois possibilita a obtenção de mais safras num determinado período de tempo. No entanto, apesar da maior precocidade dos híbridos 1167048, 1167052 e 1096019, eles foram menos produtivos.

CONCLUSÕES

Em geral foi observado que os híbridos 1168092, 1167053, 1170036 se destacaram e podem ser alternativas para futura recomendação

para cultivo, para isso estarão sendo avaliados novamente em vários anos e locais.

AGRADECIMENTOS

À Embrapa Milho e Sorgo, a UFV e à FAPEMIG pelo apoio na realização e divulgação dos resultados.

REFERÊNCIAS

Coelho, I.L., Lopes, M.J.S., Neves, H.K.B., Lobato, A.K.S., Oliveira Neto, C.F., Costa, R.C.L. (2008) Acúmulo de biomassa em plantas de sorgo submetidas à deficiência hídrica. Anais da 60ª Reunião Anual da SBPC UNICAMP. <http://www.supcnet.org.br/livro/60ra/resumos/resumos/R1259-1.html> em 05/11/2013.

Cruz, C. D. (2009) Programa GENES - aplicativo computacional em genética e estatística, Viçosa, MG: UFV. Disponível em: <http://www.ufv.br/dbg/genes/genes.htm>.

IBGE - Instituto brasileiro de geografia e estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (2010). Rio de Janeiro v.23, n. 11, 80 p

Mariguete, K.H., Silva, P.S.L. (2002) Avaliação dos rendimentos de grãos e forragem de cultivares de sorgo granífero. Caatinga, Mossoró, 13 p.

Santos, F.G., Casela, C.R., Waquil, J.M. (2005) Melhoramento de Sorgo. In: Borém, A.(org) Melhoramento de Espécies Cultivadas. 2. Ed. Viçosa: Editora UFV, p. 429-466, 2009

Silva, W.C.J., Duarte, J.B. (2006) Métodos estatísticos para estudo de adaptabilidade e estabilidade fenotípica em soja. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 23 p.

Pale, S.; Mason, S. C.; Galusha, T. D. Planting time for early-season pearl millet and grain sorghum in Nebraska. Agronomy Journal, Madison, v. 95, n. 4, p. 1047-1053, 2003

Tardin, F.D., Rodrigues, J.A.S., Coelho, R.R. (2010) Cultivo do sorgo: Cultivares. In: Sistemas de produção 2. http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo_4_edcultivares.htm em 12/10/2013.

Tabela 1. Resumo das análises de variância conjunta, de 25 híbridos de sorgo granífero na safra de 2012, para as características produção de grãos, $t \cdot ha^{-1}$ (PROD), florescimento (FLOR), altura (ALT) e índice de colheita (ICP) em oito, quatro, seis e cinco ambientes, respectivamente.

Fontes de Variação	PROD		FLOR		ALTURA		ICP	
	G.L.	Q.M.	G.L.	Q.M.	G.L.	Q.M.	G.L.	Q.M.
Blocos/Ambientes	16	3,05	8	4,82	12	181,71	10	0,01
Ambiente (A)	7	104,01**	3	4771,55**	5	9530,32**	4	0,097**
GxA	168	3,31**	72	5,70**	120	307,48**	39	0,053**
Resíduo	384	0,82	192	2,01	288	62,69	81	0,03
Média	-	5,41	-	64,69	-	131,52	-	0,77
C.V. (%)	-	16,63	-	2,19	-	6,02	-	21,4

^{ns}Não-significativo. * e **Significativo a 5% e a 1% de probabilidade, respectivamente.

Tabela 2 - Médias de produção de grãos ($t \cdot ha^{-1}$), florescimento (dias), altura (cm) em oito, quatro, seis ambientes, respectivamente.

Genótipo	Prod de grãos ($ton \cdot ha^{-1}$)		Florescimento (dias)		Altura de plantas (cm)	
	Média	Grupo	Média	Grupo	Média	Grupo
1167053	6,74	e	65,33	c	140,67	b
0306037	6,17	d	59,00	e	139,33	b
1170036	6,13	d	63,00	d	128,00	c
1168092	6,06	d	64,33	c	124,33	d
1170090	5,89	c	63,00	d	131,67	c
1170064	5,87	c	65,00	c	132,33	c
1167092	5,81	c	64,33	c	124,33	d
BRS330	5,75	c	64,33	c	125,67	d
1170026	5,71	c	67,00	b	152,67	a
0307131	5,58	c	63,00	d	118,33	d
DKB550	5,55	c	68,00	a	125,00	d
0307063	5,54	c	61,33	e	114,33	e
1168093	5,53	c	62,33	d	122,33	d
0843009	5,44	c	63,00	d	120,00	d
1167026	5,39	c	67,00	b	133,33	c
0729033	5,39	c	64,33	c	139,67	b
1170093	5,37	c	64,33	c	130,33	c
1167048	5,19	b	57,33	f	122,67	d
0307651	5,09	b	60,00	e	133,33	c
0307001	5,02	b	63,00	d	109,67	e
1167052	4,83	b	58,00	f	108,67	e
1096019	4,44	a	56,00	f	135,33	c
1170019	4,41	a	69,33	a	122,67	d
0307699	4,32	a	66,00	b	115,00	e
1167093	4,01	a	65,00	c	109,33	e

^{1/} Médias seguidas de uma mesma letra, dentro da coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.