

Avaliação de híbridos de sorgo granífero em diferentes regiões de Minas Gerais

Luca Ribeiro Paranhos², Cícero Beserra de Menezes³, Karla Jorge da Silva⁴, Marcos Paulo Mingote Júlio², Bruno Henrique Mingote Júlio², Elizete dos Reis Lima Carvalho², Alexon Fernandes Campos⁵, Crislene Vieira Santos⁶, Robert Eugene Schaffert³

¹ Trabalho financiado pelo CNPq. ² Estudante do Curso de Agronomia da Univ. Fed. de São João del-Rei, bolsista PIBIC do Convênio CNPq/Embrapa. ³ Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo. ⁴ Doutora, Universidade Federal de Viçosa (UFV). ⁵ Engenheiro Agrônomo da Univ. Fed. de São João del-Rei, bolsista PIBIC do Convênio CNPq/Embrapa. ⁶ Doutoranda, Universidade Federal de Viçosa (UFV).

INTRODUÇÃO

O sorgo (*Sorghum bicolor* L.) é um cereal de origem africana, domesticado a aproximadamente três mil anos atrás (Campbell et al., 2016). É uma cultura utilizada na alimentação animal e também como matéria prima para nutrição humana. A mesma vem ganhando expressividade no Brasil, principalmente na sucessão às culturas de verão (Tardin et al., 2013).

O Brasil vem aumentando significativamente a produção de grãos de sorgo granífero a cada ano, tendo colhido aproximadamente 2,8 milhões de toneladas de grãos na safra de 2019/20. A área plantada totalizou 835,2 mil hectares, com incremento de 14,1%, em comparação com a anterior (Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, 2020). Atualmente o maior responsável pela produção desses grãos no Brasil é o estado de Goiás (cerca de 1,098 milhão de toneladas 2019/20), seguido por Minas Gerais, aproximadamente 782,3 mil toneladas na mesma safra (Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, 2020).

Estudos de desempenho de híbridos de sorgo têm sido conduzidos em várias microrregiões do Brasil. Os ensaios deste estudo foram realizados em duas regiões do estado de Minas Gerais. Estes dados são importantes porque cada região possui uma distribuição pluviométrica diferente, com características peculiares de clima, temperatura e solo. Nos últimos anos, foi possível identificar uma melhora na produção média por hectare, porém deve-se levar em consideração vários aspectos que influenciam no desempenho agrônomo dos híbridos, como tecnologias implantadas e fatores que não podem ser interferidos, como o clima e os demais aspectos regionais. A partir disso, mostra-se a necessidade de realizar ensaios em diversos ambientes. Desta forma, o objetivo com o presente trabalho foi avaliar o desempenho de híbridos de sorgo granífero nas localidades de Nova Porteirinha e de Sete Lagoas, no período de safrinha.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados em duas regiões de Minas Gerais na safra de 2019/20. O ensaio na localidade de Sete Lagoas foi conduzido na Embrapa Milho e Sorgo, com coordenadas geográficas e de posição de 19°28' O e -44°15' S para longitude e latitude respectivamente; e a altitude de 761 metros em relação ao nível do mar; com a temperatura

média 21,5 °C e precipitação acumulada de 1.279 mm. Já, o experimento localizado na localidade de Nova Porteirinha foi conduzido na Fazenda Experimental do Gorutuba, pertencente à Embrapa Milho e Sorgo, com coordenadas geográficas e de posição de 43,3° O e 15,8° S para longitude e latitude respectivamente e a altitude de 761 metros em relação ao nível do mar; nesse ambiente com temperatura média de 25 °C e precipitação acumulada de 700 mm.

Foram avaliados vinte e cinco híbridos de sorgo granífero, dos quais 23 eram híbridos pré-comerciais da Embrapa Milho e Sorgo, e dois eram cultivares comerciais: 1G100 e BRS 373. Cada híbrido foi plantado em parcelas de duas fileiras de 5 m de comprimento, com espaçamento de 0,5 m e com densidade de plantio de 10 plantas/m linear de sulco. Na adubação de plantio foram utilizados 350 kg/ha⁻¹ de 08-28-16, e 150 kg/ha⁻¹ de ureia na cobertura. Realizou-se um desbaste 15 dias após a emergência, deixando-se 10 plantas por metro linear e a população final de 200.000 plantas ha⁻¹. A área útil da parcela foi de 1,5m², considerando os 3m centrais de cada fileira. Os tratos culturais seguiram as recomendações de cultivo da cultura do sorgo.

Foi avaliado a produtividade de grãos, dada pelo peso de grãos da unidade experimental, corrigido para umidade de 13% e extrapolada para t.ha⁻¹. Os dados foram submetidos a análises de variância individuais e conjunta. O procedimento de agrupamento das médias para todos os híbridos foi realizado utilizando o teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade. A análise dos dados foi realizada por meio do software Genes (Cruz, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa entre os híbridos para produtividade de grãos, indicando a possibilidade de ganhos genéticos e uma ampla faixa de variação nas condições ambientais onde foram conduzidos os ensaios. Dentro de cada local, diversos fatores como temperatura, solo, doenças, insetos-praga, e disponibilidade hídrica, seriam os possíveis responsáveis por essa variação. Pelos resultados da análise de variância, foi observado que a fonte de variação interação genótipo x ambiente foi significativa, indicando a possibilidade de um genótipo ser o melhor em um ambiente e não ser em outro, fato que dificulta a recomendação de cultivares para ambientes diversos (Tabela 1).

A produtividade de grãos apresentou baixo coeficiente de variação (CV=18.45%) o que demonstra boa precisão dos ensaios, de acordo com Pimentel-Gomes (2009). Esses resultados foram concordantes com Tardin et al. (2013) e Menezes et al. (2016) em que reportaram coeficiente de variação semelhante para essa característica. Além disso, a herdabilidade foi acima de 82%, demonstrando que a maior porção de variabilidade foi devido aos fatores genéticos, e não fenotípicos (Tabela 1).

Tabela 1- Resumo da análise de variância conjunta de sorgo granífero avaliados nas localidades de Sete Lagoas (MG) e Nova Porteirinha (MG) no ano de 2020.

FV	GL	Produtividade de grãos (ton.ha⁻¹)
Blocos	2	1.023
Híbridos (H)	24	4.14 ^{**}
Ambiente (A)	1	0.84 ^{ns}
H X A	24	2.64^{**}
Resíduo	198	0.73
CV %		18.45
h ²		0.82
Média		4.65

Fonte de variação (FV), grau de liberdade (GL); Coeficiente de variação; (CV%), h²: herdabilidade. ^{ns} não significativo, ^{**} = significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F. A herdabilidade estimada foi do tipo restrita.

De forma geral a média geral de produtividade de grãos dos híbridos foi de 4,65 t ha⁻¹ (Tabela 2), situando-se acima da média nacional (2,85 t ha⁻¹) (Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, 2020), dado este que denota o elevado potencial produtivo destes materiais. Em Sete Lagoas, os híbridos que apresentaram produtividade superior a 5 toneladas, foram 1921010, 1920011, 1621035, 1920010, 1621007, 1920007, juntamente com a testemunha 1G100 (5,53 ton. ha⁻¹). Alguns desses híbridos também tiveram destaque em Nova Porteirinha, mas principalmente os híbridos 1920008, 1921008 e 1516001, sendo considerados estatisticamente iguais e com produtividade superior a 6 ton.ha⁻¹ (Tabela 2). De forma geral, ao comparar os resultados desses dois ambientes em estudo, os híbridos responderam de forma semelhante no ambiente de Sete Lagoas (4,57 ton. ha⁻¹) e no ambiente de Nova Porteirinha (4,72 ton. ha⁻¹).

Diante disso, é observado que o sorgo granífero possui alto potencial produtivo e pode ser explorado em regiões com características edafoclimáticas distintas.

O cultivo de sucessão do sorgo granífero em regiões de clima seco e altas temperaturas vem ganhando grande importância. Com isso percebe-se a necessidade de mais investimentos, com o intuito de desenvolver e adaptar tecnologias para o aprimoramento do cultivo de sorgo no sistema de produtividade em sucessão.

Tabela 2 - Valores médios de produtividade de grãos de 25 genótipos de sorgo granífero, avaliados nas localidades de Sete Lagoas e Nova Porteirinha.

Genótipos	¹ Produtividade de grãos (ton.ha ⁻¹)			
	Sete Lagoas		Nova Porteirinha	
CMSXS3002	3,7	Bc	4,3	Ac
1621007	6,1	Aa	4,4	Bc
1621034	3,9	Bc	5,7	Ab
1621035	5,7	Aa	5,5	Ab
1621044	3,8	Ac	3,8	Ac
1621046	3,2	Bc	4,8	Ac
1920009	5,2	Ab	3,7	Bc
1920010	5,9	Aa	4,5	Bc
1516001	4,9	Bb	7,6	Aa
1920011	5,5	Aa	4,0	Bc
1920012	2,6	Bc	4,7	Ac
1920008	4,7	Bb	6,4	Aa
1920007	6,1	Aa	5,4	Ab
1719037	3,2	Ac	2,7	Ad
1719039	3,5	Ac	3,6	Ac
1719043	3,6	Ac	1,5	Be
1316013	4,6	Ab	4,2	Ac
1719008	4,4	Ac	2,7	Bd
1921008	4,5	Bb	7,2	Aa
1921007	3,4	Bc	4,8	Ac
1921010	5,4	Aa	6,0	Ab
1921011	4,9	Ab	5,3	Ab
1621029	4,0	Ac	4,6	Ac
1G100	5,5	Aa	5,1	Ab
BRS 373	4,4	Bc	5,5	Ab

¹Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas não diferem estatisticamente, e médias seguidas por letras minúsculas na coluna, não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott & Knott,

CONCLUSÃO

Os híbridos pré-comerciais 1921010, 1920011, 1621035, 1621007, 1920007, 1516001 e 1921008, juntamente com os híbridos comerciais (BRS373 e 1G100), se destacaram por terem apresentado alta produtividade de grãos.

Considerando a análise conjunta, vale destacar os híbridos 1621035, 1920007 e 1921010, que não se diferiram em relação aos ambientes e apresentaram médias superiores de produtividade de grãos.

REFERÊNCIAS

ACOMPANHAMENTO da Safra Brasileira [de] Grãos: sorgo: safra 2019/20: décimo levantamento. Brasília, DF: Conab, 2020. 31 p. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/safra-graos>>. Acesso em: 10 ago. 2021.

CAMPBELL, B. C.; GILDING, E. K.; MACE, E. S.; TAI, S.; TAO, Y.; PRENTIS, P. J.; GODWIN, I. D. Domestication and the storage starch biosynthesis pathway: signatures of selection from a whole sorghum genome sequencing strategy. **Plant Biotechnology Journal**, v. 14, n. 12, p. 2240-2253, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/pbi.12578>.

CRUZ, C. D. GENES: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013. DOI: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v35i3.21251>.

TARDIN, F. D.; ALMEIDA FILHO, J. E.; OLIVEIRA, C. M.; LEITE, C. E. P.; MENEZES, C. B.; MAGALHÃES, P. C.; RODRIGUES, J. A. S.; SCHAFFERT, R. E. Avaliação agronômica de híbridos de sorgo granífero cultivados sob irrigação e estresse hídrico. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 12, n. 2, p. 102-117, 2013.

MENEZES, C. B.; RIBEIRO, A. S.; TARDINI, F. D.; CARVALHO, A. J.; BASTOS, E. A.; CARDOSO, M. J.; PORTUGAL, A. F.; SILVA, K. J.; SANTOS, C. V.; ALMEIDA, F. H. L. Adaptabilidade e estabilidade de linhagens de sorgo em ambientes com e sem restrição hídrica. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 14, n. 1, p. 101-115, 2015. <https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v14n1p101-115>.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15. ed. Piracicaba: FEALQ, 2009. 451 p.

LITERATURA RECOMENDADA

FRANÇA, I. S.; SILVA, J. C. S.; LIMA, P. Q. L. A importância do sorgo na pecuária bovina leiteira no Brasil. **Nutritime**, v. 14, n. 1, artigo 412, 2017. Disponível em: <https://nutritime.com.br/artigo-412-a-importancia-do-sorgo-na-pecuaria-bovina-leiteira-no-brasil/>. Acesso em: 10 ago. 2021.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; RODRIGUES, J. A. S. **Fisiologia da planta de sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 2003. 4 p. (Embrapa-CNPMS. Circular Técnica, 86).