

Adaptabilidade e Estabilidade de Híbridos de Sorgo Granífero em Condições de Safrinha¹

Camila Simão Mourão², Cicero Beserra Menezes⁴, Flávio Dessaune Tardin⁴, Adelmo Resende da Silva⁴, Karine da Costa Bernardino⁵, Karla Jorge da Silva³, Crislene Vieira dos Santos³, Mateus Saturnino Oliveira³, Samuel Moreira Moura³, Alice Lagoeiro de Abreu³, Pedro Henrique Borges Machado², Robert Eugene Schaffert²

Resumo

No Brasil, o sorgo granífero é utilizado principalmente na alimentação animal, como alternativa para suprir a demanda de grãos, sem que haja perda da qualidade nutricional da ração. Visando uma maior produção de grãos, os programas de melhoramento genético tendem a desenvolver cultivares com aprimorado desempenho em diferentes ambientes. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar e analisar, agronomicamente, a adaptabilidade e estabilidade de 95 genótipos de sorgo granífero, avaliados em três ambientes de cultivo. Os plantios foram realizados na primeira quinzena de março de 2012, que compreende o período de safrinha. Os ensaios foram instalados em delineamento de blocos casualizados, com duas repetições. Houve diferenças significativas para as fontes de variações de híbridos e interação híbridos x ambientes. O que mostra o comportamento diferenciados destes em relação aos ambientes. Foram apresentados os dados dos 25 híbridos mais estáveis, baseados na metodologia de Lin & Binns, juntamente com as testemunhas. DKB550 e 1G282 apresentaram maior produtividade e estabilidade geral entre as testemunhas. Dos 25 híbridos mais estáveis, 13 apresentaram alto desempenho produtivo e estabilidade tanto em ambientes favoráveis quanto desfavoráveis (1169082, 1170010, 1168082, 1170082, 1167082, 1168010, 1169004, 1169055, 1198027, 0989038, 1168092, 1169037 e 1168008).

Introdução

O sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) é um grão de origem tropical, cultivado em várias regiões do mundo, sendo utilizado principalmente para alimentação animal, e, em alguns países, como fonte de alimentação humana. No Brasil, o grão de sorgo é empregado basicamente na alimentação animal, como alternativa para suprir a demanda de grãos, em relação ao milho, possibilitando uma redução de custos, porém, conservando a qualidade nutricional (Rodrigues, 2010).

O sorgo apresenta algumas vantagens comparadas ao milho, como o baixo custo, tolerância às condições de estresse hídrico, maior amplitude das épocas de plantio, além de possuir menos problemas com pragas e doenças, apresentando grande potencial produtivo e menores índices de contaminação com micotoxinas do que outros grãos, sendo assim aceito no mercado de compradores de cereais (Waquil et al., 2003).

Essa cultura pode ser plantada no período de safrinha, por apresentar características xerófitas, indicando uma tolerância ao ambiente com déficit hídrico (Duarte, 2010), o que é uma característica favorável ao desenvolvimento e à expansão da cultura, uma vez que no plantio, durante a safrinha, há pouca precipitação, tornando a disponibilidade de água instável e prejudicando o rendimento na produção de culturas sensíveis a essa condição (Almeida Filho, 2012).

Os programas de melhoramento genético tendem a desenvolver cultivares para aprimorar o desempenho em diferentes ambientes. Ressalta-se que experimentos evidenciam a existência da interação entre a cultivar e o local de plantio, fator esse que se destaca como um dos maiores complicadores na tomada de decisão referente a qual cultivar recomendar. A avaliação estatística indica que os resultados dos genótipos podem mudar de uma região ou clima para outro, podendo estes se sobressair em relação a outros (Almeida Filho, 2012).

Assim, a seleção de materiais estáveis está relacionada à capacidade de prever o desempenho do genótipo,

¹ Trabalho financiado pela Embrapa Milho e Sorgo, CNPq e FAPEMIG

² Discente de graduação na UNIFEMM, Sete Lagoas, MG, e-mails: simaomourao@hotmail.com, pedroborges71@hotmail.com

³ Discentes de graduação da UFSJ(CSL), Sete Lagoas, MG, e-mails: alicelagoeiro@hotmail.com, cris-vieira15@hotmail.com, karla.js@hotmail.com, mateusatur@yahoo.com.br, samuelmoreiram@hotmail.com,

⁴ Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo adelmo.silva@embrapa.br, cicero.menezes@embrapa.br, flavio.tardim@embrapa.br, rschaffert@cnpmis.embrapa.br

⁵ Mestranda em Melhoramento Genético da UFV karinecosta23@gmail.com

e com capacidade de adaptação torna-se uma das alternativas para reduzir instabilidade entre as interações (Ramalho, 1993). O objetivo desse trabalho foi avaliar a adaptabilidade e estabilidade de genótipos de sorgo granífero em três regiões brasileiras.

Materiais e Métodos

Os ensaios foram conduzidos em três ambientes diferentes (Estação Experimental da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG; Embrapa Agrossilvipastoril, em Sinop, MT, e Embrapa Arroz e Feijão, em Goiânia, GO). Os plantios foram realizados na primeira quinzena de março de 2012, período de safreina. Foram avaliados 87 híbridos de sorgo granífero oriundos do programa de melhoramento genético da Embrapa Milho e Sorgo e oito testemunhas comerciais (1G282, BRS308, BRS330, BRS310, Buster, DKB550, MR43 e SHS410). Serão discutidos no presente trabalho apenas os 25 híbridos mais estáveis, além das testemunhas.

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com os tratamentos dispostos em um esquema fatorial 3 x 95 com duas repetições, envolvendo as três regiões de plantio. As parcelas foram compostas por duas fileiras de 5 m de comprimento, espaçadas por 0,45 m. Para as avaliações foram descartadas as plantas presentes nos primeiros 0,5 m da extremidade de cada fileira, resultando numa área útil de 4,0 m². A semeadura foi realizada manualmente, distribuindo-se aproximadamente 15 sementes por metro. A adubação foi de 250 kg ha⁻¹ da formulação NPK 08-28-16 no plantio, mais 180 kg ha⁻¹ de ureia para cobertura.

Como parâmetro para avaliação obteve-se o rendimento de grãos por meio da pesagem da massa de grãos, corrigida para 13% de umidade, transformando-se os resultados em kg ha⁻¹. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância conjunta, e estimadas adaptabilidade e estabilidade pelo método de Lin & Binns (1988). O teste de agrupamento de médias Scott- Knott foi utilizado para classificação das médias.

Resultados

Na Tabela 1 é apresentada a análise de variância conjunta para produção de grãos. Houve diferenças significativas para efeitos de híbridos e interação genótipos x ambientes, mostrando comportamento diferenciado entre os híbridos nos três ambientes. A fonte de variação ambiente não foi significativa, mostrando haver pouca diferença entre os ambientes avaliados. A média de produtividade de grãos foi de 4,0 t ha⁻¹, estando bem acima da média nacional, que é de 2,8 t ha⁻¹. O coeficiente de variação foi intermediário, o que é normal quando se avaliam muitos genótipos em mais de um ambiente.

Na Tabela 2 são apresentadas as médias e estimativas de adaptabilidade e estabilidade dos 25 híbridos mais estáveis, assim como das testemunhas utilizadas no estudo. A metodologia de Lin & Binns (1988) tem como fundamento a quantificação do desvio em relação à produtividade máxima nos diferentes ambientes (Cruz e Carneiro, 2003). Nesse caso, determina-se para cada cultivar uma variância (Pi) em relação ao valor máximo de produção, em cada ambiente, sendo que quanto menor o valor encontrado para Pi mais estável pode-se considerar a cultivar avaliada.

Os híbridos DKB 550 e 1G282 foram os mais produtivos e estáveis entre as testemunhas avaliadas considerando o Pi geral. Doze híbridos apresentaram estabilidade superior a estas duas testemunhas (1169082, 1170010, 1168082, 1170082, 1167082, 1168010, 1167010, 1169064, 1167055, 1098020, 1169055 e 1198027). DKB550 foi estável nos ambientes favorável e desfavorável, já o híbrido 1G282 foi mais adaptado ao ambiente desfavorável do que ao ambiente favorável. BRS 330 apresentou produtividade estatisticamente similar a DKB550 e 1G282, mas com estabilidade inferior, tendo sido mais estável no ambiente favorável do que no ambiente desfavorável. Dos 25 híbridos mais estáveis, 13 apresentaram alto desempenho produtivo e estabilidade tanto em ambientes favoráveis quanto desfavoráveis (1169082, 1170010, 1168082, 1170082, 1167082, 1168010, 1169004, 1169055, 1198027, 0989038, 1168092, 1169037 e 1168008).

Tabela 1 - Análise de variância conjunta para produtividade de grãos (t ha⁻¹) de genótipos de sorgo, avaliados em três ambientes.

FV	GL	QM	F
Blocos	1	59,45615	
Híbridos (H)	94	3,76562	4,90497**
Ambientes (A)	2	582,37315	7,81924 ^{NS}
H x A	188	1,855	2,41627**
Resíduo	282	0,76771	
Média	4,02		
CV(%)	21,82		

** Significativo pelo teste F, a 1% de probabilidade; ^{NS} Não significativo.

Tabela 2- Médias para produção de grãos (t ha⁻¹) de 33 genótipos de sorgo granífero e estimativas do parâmetro de estabilidade obtido pelo método de Lin & Binns (1988), avaliados em três ambientes (Sete Lagoas, MG; Sinop, MT, e Goiânia, GO).

Genótipo	Produção * Grãos (t ha ⁻¹)	Pi Geral	Genótipo	Pi(+)	Genótipo	Pi(-)
1169082	6,10 a	0,9604	1170010	0,0000	1169082	1,3978
1170010	6,00 a	1,2784	1167082	0,0136	1170010	1,9176
1168082	5,66 a	2,2541	1167090	0,0430	1168082	2,8408
1170082	5,19 a	2,2891	1168092	0,0845	1167055	2,9051
1167082	5,44 a	2,4036	1169082	0,0854	1170082	2,9407
1168010	5,25 a	2,8231	1167026	0,1035	1167010	3,0958
1167010	4,98 a	2,8559	1169055	0,1750	1G282	3,5212
1169064	5,25 a	2,9256	1167054	0,1933	1167082	3,5987
1167055	5,17 a	2,9479	1168010	0,2075	1098020	3,6019
1098020	5,17 a	2,9871	1168008	0,3316	1169064	4,1125
1169055	5,16 a	3,0540	1169037	0,3420	1168010	4,1309
1098027	4,80 a	3,3369	1098028	0,4658	1098027	4,4776
DKB 550	4,88 a	3,4840	1169064	0,5520	1169055	4,4935
1G282	5,00 a	3,7135	989038	0,6007	1167092	4,7200
0989038	4,78 a	3,7745	1169090	0,6148	DKB 550	4,7959
1167092	4,75 a	3,8878	1170008	0,7683	1170036	4,8157
1168092	5,21 a	3,8951	DKB 550	0,8603	1168055	4,9849
1167064	4,78 a	4,2839	1169025	0,9048	989038	5,3614
1168055	4,50 a	4,3075	1170064	0,9237	1167064	5,5660
1169037	4,75 a	4,3353	1170082	0,9860	1167037	5,7867
1168008	4,89 a	4,5347	1098027	1,0556	1168092	5,8004
1170037	4,45 a	5,1515	1168082	1,0809	1168064	6,3166
1170036	4,13 a	5,2434	1167008	1,1568	1169037	6,3320
1169090	4,38 a	5,2515	1170092	1,1835	BRS 308	6,3370
1167037	4,20 a	5,3640	1098010	1,3242	1168056	6,4247
1170092	4,54 a	5,4611	1170054	1,4370	1168008	6,6362
1167090	4,60 a	5,5278	BRS 330	1,6578	MR 43	6,6515
BRS 330	4,39 a	5,5286	SHS 410	1,6981	1098025	6,6829

BRS 308	4,18 b	5,8539	BRS 310	2,7654	1170037	7,0070
MR 43	3,81 b	6,2973	1G282	4,0982	BRS 330	7,4639
BRS 310	4,10 b	6,3369	BRS 308	4,8876	BRS 310	8,1226
SHS 410	3,65 b	7,7085	MR 43	5,5888	Buster	10,1920
Buster	2,93 b	9,5888	Buster	8,3824	SHS 410	10,7138

*médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

Agradecimentos

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

Referências

- Almeira Filho JE (2012), *Avaliação agrônômica e de estabilidade e adaptabilidade de híbridos de sorgo granífero. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos de Goytacazes.*
- Cruz CD, Carneiro PCS (2003). *Modelos Biométricos Aplicados ao Melhoramento Genético* (volume 2), Editora UFV, Viçosa, MG, 585p.
- Duarte J de O, (2010) **Mercado e comercialização: a produção do sorgo granífero no Brasil.** Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo_6_ed/mercado.htm> Acesso em :17/05/2013 em 12:55
- Lin CS, Binns MR, Lefkovitch LP (1986) Stability analysis: where do we stand? **Crop Science, Madison**, v. 26, n. 5, p. 894-900, Sept./Oct. .
- Ramalho MAP, Santos JB, Zimmermann MJO (1993) **Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro.** Goiânia: UFG, 271p.
- Rodrigues JAS (2010) Cultivo do sorgo .6.ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. **(Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de produção, 2).**
- Waquil, JM, Viana, PA, Cruz I (2003) Manejo de pragas na cultura do sorgo. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. 25 p. **(Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 27).**