

Comportamento de Híbridos de Sorgo Granífero Avaliados Sob Condições de Estresse de Fósforo

Heloisa Maria da Silva Lago¹, Mylla Crystyan Ribeiro¹, Renan Vicente da Cunha e Silva¹, Leandro Ferreira Damaso¹, Felipe Rodrigues Costa¹ e Fabricio Rodrigues²

¹Acadêmicos da Universidade Estadual de Goiás, Ipameri, GO. lago.agro@hotmail.com ²Professor efetivo da Universidade Estadual de Goiás, Ipameri, GO. fabriciorods@yahoo.com.br

RESUMO - Os solos do cerrado apresentam alta fixação de fósforo (P), sendo esse é um dos principais macronutrientes que limitam a produtividade, ou seja, a utilização de cultivares mais eficientes é de extrema importância para o produtor e para futuro da agricultura. Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi verificar o comportamento de híbridos de sorgo sob condição de estresse de fósforo, avaliados em campo e identificar os híbridos mais eficientes. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, avaliando-se 10 híbridos comerciais de sorgo em condição de estresse de fósforo (metade do recomendado para a cultura). A produtividade, apesar de não significativa, apresentou híbridos com valores acima da média nacional, onde os híbridos AS4610, DKB551, BRS330, 50A50, BRS308 estão acima da média nacional (safra 2010/11). Os híbridos BRS308, 1G282, AS4610 são mais interessantes para a extração de linhagens ou formação de novos híbridos quando se deseja aumentar a produtividade, sem aumentar o número de plantas do estande, tentando aumentar o tamanho ou peso de cada grão e, assim, aumentar a produtividade média e, também, possuem alta produtividade na deficiência do fósforo.

Palavras-chaves: *Sorghum bicolor* L., desempenho, adubação e eficiência nutricional.

Introdução

O sorgo (*Sorghum bicolor*), originário do centro da África e parte da Ásia, constitui-se, atualmente, numa importante alternativa para a alimentação animal. É apreciado especialmente em regiões de baixa disponibilidade de água, por apresentar sementes ricas em proteínas, vitaminas e sais minerais, além de produzir plantas com elevado volume de massa verde e que apresentam tolerância à seca e a alta temperatura (CARVALHO et al., 2000). O sorgo ocupa o quinto lugar entre os cereais mais importantes na produção de grãos. Dentre os principais fatores responsáveis pela baixa produtividade nas áreas destinadas à produção dessas plantas destacam-se as precipitações irregulares, a fertilidade do solo e as baixas aplicações de fertilizantes (AGUIAR et al., 2012).

A grande expansão do cultivo do sorgo, principalmente em plantios de sucessão a culturas de verão, tem gerado grande demanda por cultivares produtivas e com valor agregado para adaptação às condições predominantes nas regiões de plantio (SANTOS et al., 2007). O sorgo é visto, principalmente, como complementação para a fabricação de rações ou como substituição na época de pouca oferta do milho. O sorgo é uma alternativa de custo acessível para o abastecimento de grãos forrageiros para as indústrias de rações e se adapta melhor do

que a cultura do milho é comum em regiões secas e áridas. O Brasil possui cerca de 200 milhões de hectares de cerrado, com principais características, apresenta elevada acidez, alta saturação de alumínio, baixa disponibilidade de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, zinco, boro e cobre e, em sua maioria, reduzida capacidade de retenção da água (SILVA E MALAVOLTA, 2000).

Os solos do cerrado apresentam alta fixação de fósforo (P), sendo esse é um dos principais macronutrientes que limitam a produtividade (Sanchez & Salinas, 1981), pois, está envolvido no transporte de energia, fotossíntese, transformação de açúcares e amido, movimento de nutrientes na planta e no DNA. A eficiência de adubação com fósforo (P) geralmente é baixa, pois, do que é adicionado ao solo, a maior parte torna-se imóvel ou indisponível (HOLFORD, 1997) e, assim, apenas uma parte do P proveniente da adubação é recuperado pelas plantas (CIARELLI et al., 1998). Objetivo desse trabalho foi verificar o comportamento de híbridos de sorgo sob condições de estresse de fósforo, avaliados em campo. Posteriormente, identificar híbridos mais eficientes no uso de P.

Material de Métodos

O experimento foi realizado no período de safra 2010/11, na fazenda experimental da Universidade Estadual de Goiás localizada em Ipameri (Latitude 17° 43' S, Longitude 48° 08' N), a 790 metros de altitude. O clima da região, segundo a classificação de Kopper, é classificado como Tropical Semi-úmido (CW), com temperaturas e precipitações médias anuais de 20^o a 24^oC e 1300 a 1700 mm, respectivamente.

Para o estudo foram utilizados dez híbridos de sorgo granífero (BRS308, BRS309, BRS310, BRS330, BRS332, AG1040, DKB551, 50A50, AS4610 e 1G282), provenientes da Embrapa Milho e Sorgo. O preparo do solo foi realizado de maneira convencional com uma aração e duas gradagens. Foi utilizado um cultivador para abertura dos sulcos para facilitar o plantio.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, cada parcela era representada por uma linha de seis metros, com três repetições. O desbaste foi realizado manualmente quando as plantas apresentavam-se com três a quatro folhas totalmente expandidas, deixando-se cinco plantas por metro, no qual o experimento foi irrigado a cada dois dias. Foram realizadas três capinas manuais pra eliminação de plantas invasoras e duas aplicações de inseticidas para controle de insetos que poderiam causar danos às plantas.

A adubação de plantio e cobertura foi realizada a partir da análise de solo, adotando-se metade do que seria recomendado para a cultura em relação ao P (50% de P), com relação aos demais nutrientes aplicou-se a dose recomendada pra a cultura.

As avaliações foram realizadas aos 120 dias e as plantas passaram por uma avaliação de produtividade, posteriormente, massa fresca e massa seca das plantas (planta inteira e sem panícula) e, também, da panícula e, então, as plantas foram cortadas com o auxílio de uma tesoura de poda e colocadas em saquinhos de papel para a pesagem, logo após, os saquinhos foram colocados na estufa por um período de 72 horas a 70°C, para determinação da massa seca. Posteriormente, utilizou-se uma amostra de sementes para se determinar o peso médio de 1000 sementes das parcelas experimentais

Os dados foram tabulados e, então, realizada a análise estatística, utilizando o programa SISVAR e, posteriormente, foram estimadas as médias cada híbrido sob condições de estresse.

Resultados e Discussão

O resultado da análise de variância está apresentado na Tabela 1, visualiza-se que a maioria das características foi não significativa, exceto para massa fresca da planta (MFPA) e peso de mil sementes (1000 SM). Percebe-se, também, a relação da precisão experimental com o resultado de significância, onde o coeficiente de variação (CV%) foi elevado, não houve diferença significativa. Indicando que experimentos visando à avaliação da eficiência nutricional, deve-se ter mais cuidado com a aplicação do adubo e maior controle localizado da deficiência, pois, caso contrário, o experimento não irá detectar as diferenças entre os genótipos que estão sendo avaliados. É importante ressaltar que experimentos dessa natureza possuem um CV% elevado, como apresentado em alguns trabalhos (Rodrigues, 2010), outro ponto a se considerar é a eficiência equivalente entre os híbridos de sorgo avaliados, sendo que alguns podem possuir até um grau de parentesco próximo e, assim, apresentando o mesmo resultado de eficiência (Tabela 1).

Com relação à característica MFPA os híbridos mais eficientes seriam BRS330, BRS332, DKB551, 50A50, AS4610, 1G282, porém, a massa fresca das plantas é um parâmetro secundário e seus resultados não poderiam ser correlacionados a produtividade, visto que esta foi não significativa. A eficiência é medida através da média, onde híbridos que apresentem desempenho acima da média serão mais eficientes, ou seja, a seleção é mais eficiente quanto maior for a variabilidade existente entre os híbridos. Neste trabalho, a variabilidade era pouca ou a precisão influenciou nos resultados.

A produtividade, apesar de não significativa, apresentou híbridos com valores acima da média nacional. Os híbridos AS4610 (3.305 kg ha⁻¹), DKB551 (3.132 kg ha⁻¹), BRS330 (2.941 kg ha⁻¹), 50A50 (2.869 kg ha⁻¹), BRS308 (2.820 kg ha⁻¹) estão acima da média nacional da safra 2010/11, no qual o valor estimado ficou em torno de 2.660 kg ha⁻¹ (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2012), ressaltando que este valor foi obtido pelos híbridos em condições de deficiência de P no solo e que foi aplicado ao solo somente metade do seria recomendado para a cultura do sorgo.

A característica peso de mil sementes (1000 SM) apresentou-se significativa e com uma ampla variação nos resultados. Como citado anteriormente, a precisão foi elevada (2,4 %) e foi possível a detecção de diferenças mínimas entre os híbridos, vê-se que os híbridos mais promissores ou mais eficientes para esta característica seriam os híbridos BRS308, 1G282, AS4610, ou seja, acima da média geral dos híbridos. Esses híbridos são mais interessantes para a extração de linhagens ou formação de novos híbridos quando se deseja aumentar a produtividade, sem aumentar o número de plantas do estande, tentando aumentar o tamanho ou peso de cada grão e, assim, aumentar a produtividade média e, também, possuem alta produtividade na deficiência do fósforo.

Conclusões

Os híbridos mais promissores ou mais eficientes para esta característica seriam os híbridos BRS308, 1G282 e AS4610, indicando que estes híbridos serão mais eficientes sob condições de estresse de fósforo.

Literatura Citada

AGUIAR, L. M. S; MORAES, A. V. de C. de; GUIMARÃES, D. P. Cultivo do sorgo. Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção, 2 ISSN 1679-012X. Versão Eletrônica - 3ª edição. 2007. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo/clima.htm>. Acesso em: 10 maio 2012.

CARVALHO, N. M. de; NAKAGAWA, J. *Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção*. 4ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

CARVALHO, L. F. de; MEDEIROS-FILHO, S.; ROSSETTI, A. G.; TEÓFILO, E. M. Condicionamento osmótico em sementes de sorgo. *Revista Brasileira de Sementes*, Pelotas, v. 22, n. 1, p. 185-192, 2000.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Produção brasileira de sorgo granífero. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 10 maio. 2012.

CIARELLI, D.M., FURLANI, A.M.C., DECHEN, A.R., LIMA, M. Genetic variation among maize genotypes for phosphorus-uptake and phosphorus-use efficiency in nutrient solution. *Journal of Plant Nutrition*, New York, v.21, n.10, p.2219-2229, 1998.

HOLFORD, I.C.R. Soil phosphorus: its measurement, and its uptake by plants. *Australian Journal of Soil Research*, Melbourne, v.35, n.2, p.227-239, 1997.

SANCHEZ, P.A., SALINAS, J.G. Low input technology for managing Oxisol and Ultisols in tropical America. *Advances in Agronomy*, San Diego, v.34, p.279-406, 1981.

SILVA, A. R.; MALAVOLTA, E. A conquista do cerrado. In: PATERNIANI, E.(Org.). *Agricultura brasileira e pesquisa agropecuária*. Brasília, 2000, v. , p.31-44.

Tabela 1. Quadrado médio das características massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da panícula (MFPAN), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca panícula (MSPAN), produtividade média (PROD) e peso de 1000 sementes (1000 SM), avaliados sob condições de estresse de fósforo. Universidade Estadual de Goiás, Ipameri, GO, em 2010/11.

QM						
FV	MFPA	MFPAN	MSPA	MSPAN	PRODUT	1000 SM
Híbrido	45400,4**	4961,2 ^{n.s.}	25068,4 ^{n.s.}	1959,0 ^{n.s.}	473026,0 ^{n.s.}	21,1 *
Repetição	26052,3	8744,4	1227,0	1624,2	392609,3	0,1
Erro	12594,2	3796,3	8846,4	1639,4	395949,4	0,1
CV%	18,3	20,7	34,9	23,44	23,5	2,4

*, ** - significativo a 5 e a 1% de probabilidade pelo teste F, n.s. – não significativo ao teste F;

Tabela 2. Valores médios das características massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da panícula (MFPAN), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca panícula (MSPAN), produtividade média (PROD) e peso de 1000 sementes (1000 SM), avaliados sob condições de estresse de fósforo. Universidade Estadual de Goiás, Ipameri, GO, em 2010/11.

Híbridos	MFPA	MFPAN	MSPA	MSPAN	PROD	1000 SM
BRS308	520,7 b	306,7 a	177,7 a	181,5 a	2820,7 a	19,4 a
BRS309	467,1 b	237,9 a	206,2 a	136,7 a	2125,1 a	14,2 c
BRS310	383,8 b	232,0 a	125,5 a	148,8 a	2313,5 a	13,9 d
BRS330	712,8 a	323,9 a	294,1 a	189,2 a	2941,2 a	13,3 d
BRS332	660,5 a	283,8 a	254,8 a	144,3 a	2242,4 a	11,5 e
AG1040	568,8 b	278,2 a	232,0 a	156,0 a	2425,1 a	13,3 d
DKB551	727,0 a	342,0 a	339,4 a	201,6 a	3132,6 a	13,4 d
50A50	656,7 a	328,2 a	263,0 a	184,7 a	2869,9 a	14,3 c
AS4610	709,8 a	350,1 a	388,3 a	212,7 a	3305,5 a	15,1 b
1G282	737,4 a	295,7 a	413,7 a	171,2 a	2661,2 a	19,6 a
Média	614,4	297,9	269,4	172,7	2683,7	14,8

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade;