

Desempenho de híbridos de sorgo granífero avaliados em diferentes doses de fósforo

Jéssica Schroder Pacheco¹, Fabricio Rodrigues², Renan Vicente Da Cunha e Silva¹, Felipe Rodrigues Costa¹ Leandro Ferreira Damaso¹ e Mylla Crysthyan Ribeiro¹

¹Acadêmicos da Universidade Estadual de Goiás, Ipameri, GO. jessicapacheco91@hotmail.com ² Professor efetivo da Universidade Estadual de Goiás, Ipameri, GO. fabriciorods@yahoo.com.br

RESUMO – O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência e resposta de dez híbridos de sorgo granífero a doses crescentes de fósforo, em casa de vegetação e identificar híbridos mais eficientes e responsivos ao P. Foram utilizados dez híbridos de sorgo granífero, avaliados em blocos casualizados, no arranjo fatorial simples, com dez cultivares em três níveis de fósforo, em três repetições. Para a fonte de variação híbrido x dose, não houve diferença significativa para todos os caracteres avaliados. O que denota a impossibilidade de classificação dos híbridos em eficientes e responsivos a nível de peso fresco e seco. E, conclui-se que as classificações dos híbridos baseadas em dados secundários não trariam um resultado satisfatório ao final do programa de melhoramento, visando híbridos eficientes e responsivos ao fósforo.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor* L., caracteres secundários e casa de vegetação.

Introdução

O sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) é uma planta com altas taxas fotossintéticas, dessa forma, pode ser cultivada em quase todo território nacional. Esta cultura tem uma enorme utilidade em regiões muito quentes e secas, onde culturas, como o milho, não atingem o máximo de sua produtividade de grãos ou de forragem (RODRIGUES, 2010). O desenvolvimento de novos híbridos, o aumento do consumo de proteína animal, a valorização do sorgo pelas indústrias de rações, a expansão da produção de leite e o confinamento de bovinos aliados a um aumento da demanda por matérias-primas energéticas resultou no conjunto de fatores que alavancaram a produção nacional deste cereal (METIDIARI, 2000).

A produção nacional de sorgo deve chegar, este ano, a 1,8 mil toneladas, com um aumento de 11,3%, sobre a safra de 2009/10, que foi de 1,6 mil toneladas. No Brasil, a gramínea é destinada principalmente à produção de ração animal, sendo cultivada, sobretudo, na região Centro-Oeste, que detém 62% da colheita nacional, ou seja, 1,120 mil t. Em seguida, vêm Sudeste (20,6%), Nordeste (12,8%), Sul (2,8%) e Norte (1,8%). A área para sorgo deve crescer 4,6%, saindo de 697,8 mil hectares, no ano passado, para atuais 730 mil ha. A produtividade também aumentou 6,4%, passando de 2.328 kg/ha para 2.476 kg/há (CONAB, 2012)

Os nutrientes têm funções essenciais e específicas no metabolismo das plantas. Dessa forma, quando um dos nutrientes essenciais não está presente em quantidades satisfatórias ou

em condições que o tornem pouco disponível, a sua deficiência nas células promovem alterações no seu metabolismo (TAIZ E ZEIGER, 2004). O fósforo (P) é o nutriente mais limitante da produtividade de biomassa em solos tropicais, importante para divisão celular, diretamente relacionado com o acúmulo de matéria seca, fotossíntese, formação de açúcares e amidos, também influenciando na absorção e no metabolismo de vários outros nutrientes, especialmente o nitrogênio (NOVAIS E SMYTH, 1999).

Os solos brasileiros são carentes de P, em consequência do material de origem e da forte interação do fósforo com o solo, em que menos de 0,1% encontra-se em solução, logo, a aplicação de P em doses elevadas em solos do cerrado é justificada pela intensa fixação desse elemento, ocasionando baixo conteúdo de fósforo disponível no solo (ERNANI et al., 2002). Além da necessidade da planta ser adaptada as condições climáticas da região, o seu potencial granífero é maximizado quando a fertilidade do solo atende as suas exigências, neste sentido o fósforo é essencial, para garantir o crescimento das plantas e uma boa produtividade.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta de dez híbridos de sorgo granífero a doses crescentes de fósforo, em casa de vegetação e identificar híbridos mais eficientes e responsivos ao P.

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado na fazenda experimental da Universidade Estadual de Goiás, localizada no município de Ipameri (Latitude 17^o 43' S, Longitude 48^o 08' N), a 790 metros de altitude, na entressafra de 2011.

Foram utilizados dez híbridos de sorgo granífero (BRS308, BRS309, BRS310, BRS330, BRS332, AG1040, DKB551, 50A50, AS4610 e 1G282). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, no arranjo fatorial simples, com dez híbridos em três níveis de fósforo em três repetições. A parcela foi representada por três plantas em um vaso de 15 litros. Foi utilizado solo de cerrado proveniente de uma área que apresentava deficiência de P, pela análise química, posteriormente, realizou-se a homogeneização do solo e adubados conforme a necessidade da planta, onde foram feitas quatro adubações diferentes. As adubações foram 0, 50, 100 e 150% de P, no qual 0% representava a planta sem qualquer adubação fosfatada, 50% representava somente a metade do necessário para a cultura do sorgo, 100% representava a adubação adequada e 150% representava um incremento de 50% a mais que o necessário para a cultura. Foram plantadas nove sementes/vaso, sendo o desbaste realizado 15 dias após o plantio e permanecendo

apenas três plantas por vaso. Foram avaliados os caracteres massa fresca e seca do colmo, folhas e de planta inteira.

As avaliações foram realizadas aos 90 dias após o plantio, onde as plantas foram pesadas frescas, separando-se as folhas e colmos e, então, secas a 72 °C durante 48 horas. Posteriormente, pesadas secas as folhas, colmo e, então, somado o peso da folha e do colmo. Os caracteres foram massa fresca das folhas (MFF), massa fresca do colmo (MFC), massa seca das folhas (MSF), massa seca do colmo (MSC), massa fresca total da planta (MFPA) e massa seca total da planta (MSPA). As análises dos dados foi realizada no programa estatístico SISVAR, calculando-se a média e a interação entre os níveis por meio da análise de variância.

Resultados e Discussão

O resumo das análises de variância conjunta, para todos os caracteres avaliados, está apresentado na Tabela 1. Para a fonte de variação híbrido x dose, não houve diferença significativa a ($P < 0,05$) para todos os caracteres avaliados. Isso pode ter ocorrido devido o solo ter apresentado um baixo pH e a correção do solo ter sido feita poucos dias antes do plantio. Porém, o resultado pode ser interessante a nível de outros caracteres. Por exemplo, a produtividade tem ampla variação, em relação ao fósforo no solo, como visto por vários autores (RODRIGUES, 2010; SCHAFFERT et al., 2001). Entretanto, não se sabe a influencia do P em outros caracteres, normalmente, considerados secundários. Nota-se que os híbridos apresentam pesos diferentes em todos os caracteres avaliados, o que denota que alguns híbridos possuem uma maior capacidade retenção de água e, também, maior teor de massa seca (Tabela 1). Observa-se, também, que a dose apresentou efeito significativo para todos os caracteres e, somente, a interação foi não significativa.

Na dose 0, sem aplicação de fósforo, as plantas chegaram a pouco mais de 45 dias após o plantio. A quantidade de fósforo presente no solo era de $1,5 \text{ mg dm}^{-3}$, ou seja, bem abaixo do mínimo necessário para o desenvolvimento da planta. Alguns fatores podem ter contribuído para a morte prematura das plantas, como o pH baixo, fixação do P, tornando-se P não-lábil e, também, a pouca quantidade de P presente no solo. Sem o mínimo necessário para o desenvolvimento da planta, estas começaram a apresentar alta suscetibilidade ao ataque de pragas, doenças e folhas com coloração arroxeadas que, também, diminuem a taxa fotossintética. A interação híbrido x dose, provavelmente, seria significativa se a dose 0 também fosse considerada na análise (Tabela 1), pois, as diferenças ficaram visíveis nos primeiros estádios de desenvolvimento da planta.

Durante o processo natural de evolução, as plantas de sorgo desenvolveram mecanismos de adaptação para uma gama de condições ambientais, resultando em uma extensa variação genética para tolerância a diversos estresses (TUINSTRA et al., 1997), inclusive para estresses nutricionais. Isso fica visível quando avaliamos as médias dos caracteres (Tabela 2), no qual é possível visualizar diferenças entre os genótipos em relação a folhas e colmo, mas, não entre os níveis. Ou seja, a planta consegue manter suas condições fisiológicas a nível de folhas e colmo, porém, não com relação a produtividade.

Em relação à massa fresca das folhas (MFF), os híbridos AG1040, AS4610, BRS330, BRS332 e BKB551 foram os que apresentaram melhor desempenho para este caráter. Espera-se que plantas que apresentem maior quantidade de folhas ou maior peso, apresentem, também, maior taxa fotossintética e, assim, melhor desempenho em relação ao transporte de fotoassimilados para o grão. Para o caráter massa fresca do colmo (MFC), o resultado foi praticamente o mesmo, exceto para o híbrido 1G282 que foi classificado como um híbrido que apresenta alto acúmulo de água no colmo, também (Tabela 2).

Para o caráter massa seca de colmo (MSC), o resultado se apresentou da mesma forma que o caráter anterior, com pouca influência em relação às diferentes doses de P no solo e, aproximadamente, o mesmo resultado de peso fresco. Já com relação ao peso fresco da planta inteira (MFPA), a classificação seria exatamente a mesma, onde os híbridos 1G282, AG1040, AS4610, BRS330, BRS332 e DKB551 obtiveram melhor resultado e, dessa forma, com maior potencial para realocação de fotoassimilados das folhas e colmo para os grãos. Porém, quando se avalia o peso de 1000 sementes, o resultado se apresenta mais vantajoso para os híbridos 1G282 e BRS308, o que denota que as classificações dos híbridos baseadas em dados secundários não trariam um resultado satisfatório ao final do programa de melhoramento, visando híbridos mais eficientes e responsivos ao P.

Conclusões

Conclui-se que os híbridos AG1040, BRS330, BRS332 e DKB551 apresentam melhor desempenho de forma simultânea aos diferentes caracteres avaliados.

Literatura Citada

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

ERNANI, P.R. et al. Corn yield as affected by liming and tillage system on an acid Brazilian Oxisol. *Agronomy Journal*, Madison, v.94, n.2, p.305-309, 2002.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989, 201p.

METIDIARI, F.J. Pé no fundo com o sorgo. Cultivar, Porto Alegre, v.2, n.23, p.10-11, 2000.

NOVAIS, R.F.; SMITH, T.J. Fósforo em solos e planta em condições tropicais. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999. 399p.

RODRIGUES, F. Fenotipagem e seleção de linhagens quanto à eficiência e resposta ao fósforo. 2010, 95p. (Tese-doutorado em Genética e Melhoramento de plantas) – Universidade Federal de Lavras – MG, 2010.

SCHAFFERT, R. E. ALVES, V.M.C., PITTA, G.V.E., BAHIA FILHO, A.F.C., SANTOS, F.G. Genetic variability in shorghum for efficiency and responsiveness. In: Plant Nutrition – Food Security and Sustainability of Agro-ecosystems, p. 72-73, 2001, Kluwer, Academic Publisher. Netherlands.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 526p.

TUINSTRA, M. R. et al. Genetic analysis of post-flowering drought tolerance and components of grain development in Sorghum bicolor (L.) Moench. Molecular Breeding, Dordrecht, v. 3, n. 6, p. 439-448, Dec. 1997.

Tabela 1. Resumo da análise de variância conjunta para os caracteres massa fresca das folhas (MFF), massa fresca do colmo (MFC), massa seca das folhas (MSF), massa seca do colmo (MSC), massa fresca da panícula (MFPA) e massa seca da panícula. Universidade Estadual de Goiás, Ipameri, GO, 2012.

Análise de variância							
QM							
FV	MFF	MFC	MSF	MSC	MFPA	MSPA	1000 sementes
Hibrido	5271,7**	17367,6**	271,3**	1831,6**	34331,8**	50646,0**	21,1**
Repetição	1612,3	5701,7	86,4	1037,3	13275,6	21094,5	0,14
Dose	13085,4**	51655,1**	238,6**	2986,5**	114725,0**	154333,2**	63,3**
Hibrido x Dose	1096,2 ^{ns}	2686,0 ^{ns}	88,1 ^{ns}	226,9 ^{ns}	5307,2 ^{ns}	7341,3 ^{ns}	0,05 ^{ns}
erro	80,7	344,3	51,2	304,3	6299,4	8942,4	0,13

* e** significativo a 5 e 1% de probabilidade, pelo teste F; ^{ns} - não significativo;

Tabela 2. Médias dos caracteres massa fresca das folhas (MFF), massa fresca do colmo (MFC), massa seca das folhas (MSF), massa seca do colmo (MSC), massa fresca da panícula (MFPA) e massa seca da panícula. Universidade Estadual de Goiás, Ipameri, GO, 2012.

	1000						
Híbridos	MFF	MFC	MSF	MSC	MFPA	MSPA	sementes
1G282	92,3 b	265,2 a	29,7 b	85,7 a	357,5 a	115,4 a	19,63 a
50A50	90,8 b	173,3 b	31,4 b	47,1 b	264,2 b	78,5 b	14,33 c
AG1040	146,5 a	229,4 a	43,3 a	73,7 a	375,9 a	117,0 a	13,37 d
AS4610	123,3 a	276,2 a	36,2 b	83,3 a	399,6 a	119,5 a	15,13 b
BRS308	88,0 b	174,6 b	36,8 b	57,6 b	262,6 b	94,4 b	19,43 a
BRS309	79,4 b	162,4 b	30,1 b	48,3 b	241,9 b	78,4 b	14,23 c
BRS310	86,1 b	158,7b	36,0 b	48,9 b	244,8 b	84,9 b	13,90 d
BRS330	120,2 a	216,7 a	40,1 a	64,4 b	336,9 a	104,5 a	13,30 d
BRS332	132,5 a	209,0 a	45,7a	64,1 b	341,6 a	109,8 a	11,50 e
DKB551	132,0 a	255,5 a	40,6 a	74,0 a	387,5 a	114,6 a	13,40 d
Médias	109,1	212,1	37,0	64,7	321,2	386,0	14,82

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