

## CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE DOIS HÍBRIDOS DE SORGOS GRANÍFEROS EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO FOSFATADA

MAURO WAGNER DE OLIVEIRA<sup>1</sup>, ALTANYS SILVA CALHEIROS<sup>2</sup>, TEREZINHA BEZERRA ALBINO OLIVEIRA<sup>3</sup>, JOSÉ VIEIRA SILVA<sup>4</sup>, ROSEANE CRISTINA PRÉDES TRINDADE<sup>5</sup>, PEDRO BENTO DA SILVA<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônomo, Prof. Doutor, Setor de Agricultura, Centro de Ciências Agrárias, UFAL, Maceió - AL, Fone: (0 xx 82) 9947 5901, mwagner@ceca.ufal.br

<sup>2</sup>Eng. Agrônomo, Mestrando em Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias, UFAL, Maceió - AL, Fone: (0 xx 82) 9308 3244, altanys.asc@gmail.com

<sup>3</sup>Administradora, Prof. MS, Setor de Agricultura, Centro de Ciências Agrárias, UFAL, Maceió - AL

<sup>4</sup>Eng. Agrônomo, Prof. Doutor, Campus UFAL, Rod. AL 115, km 6,5, CP 61, CEP 57300-970, Arapiraca - AL. jovisi@yahoo.com.br

<sup>5</sup>Eng. Agrônoma, Prof. Doutora, Setor de Agricultura, Centro de Ciências Agrárias, UFAL, Maceió - AL

<sup>6</sup>Aluno de Agronomia, Setor de Agricultura, Centro de Ciências Agrárias, UFAL, Maceió - AL

Apresentação no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 05 de julho de 2007 – Aracaju - SE

**RESUMO:** Avaliou-se o efeito da adubação fosfatada sobre a produção de grãos e o crescimento do BR 304 e BRS 310, dois híbridos graníferos, em pesquisa conduzida em Rio Largo - AL, no período de maio a setembro de 2005. O solo da área experimental é um Latossolo Amarelo Coeso Distrófico, clima tropical chuvoso, com verões secos. O sulfato de amônio, o superfosfato triplo e o cloreto de potássio foram as fontes de N, P e K, tendo-se adotado os níveis de adubação de 100 e 120 kg/ha para o N e K, respectivamente, e de 0; 25; 50 e 75 kg/ha de P. Verificou-se efeito linear da adubação fosfatada em todas as variáveis analisadas e a taxa de retorno médio sobre o capital investido na adubação foi de 5%. A produtividade média do BRS 310, cerca de 4.000 kg de grãos/ha, foi 42% maior que a do BR 304. Entretanto, não houve diferença entre os híbridos, quanto aos acúmulos de N, P e K na biomassa da parte aérea das plantas. Pelo balanço de massas realizado entre os estágios fenológicos de grãos leitosos e de grãos farináceos duros, não se detectaram perdas de nitrogênio pela parte aérea das plantas.

**PALAVRAS-CHAVE:** gestão agrícola; sistema de produção; biomassa e produção de grãos.

### GROWTH AND YIELD OF TWO GRANIFEROUS SORGHUMS HYBRIDS AS A FUNCTION OF THE PHOSPHATE FERTILIZATION

**ABSTRACT:** To evaluate the effect of the phosphate fertilization on the growth and yield of the graniferous hybrids BR 304 and BRS 310, a research was carried out from May to September 2005, in Rio Largo – AL. The soil of the experimental area is a hard Distrophic Yellow Latosol and the climate is rainy with dry summers. Ammonium sulfate, triple superphosphate and the potassium chloride were the sources of N, P and K. The fertilization levels of 100 and 120 kg/ha were used for N and K, respectively, whereas 0; 25; 50 and 75 kg/ha were used for P. The lineal effect of the phosphate fertilization was found in all variables under analysis, and the average return rate on the capital invested in fertilization was 5%. The average productivity of BRS 310 was 4,000 grains/ha kg approximately, that is 42% higher than BR 304. However, no differences occurred between the hybrids, relative to the accumulations of N, P and K in the aerial-part biomass. According to the mass balances

accomplished among the phenological stages of either milky and hard farinaceous grains, no nitrogen losses by the aerial part of the plants were verified.

**KEYWORDS:** agricultural management; production system; biomass and grain yield

**INTRODUÇÃO:** O Brasil é o segundo maior produtor de sorgo granífero na América e, a área cultivada tem aumentado bastante nos últimos anos, principalmente como cultura sucessora de variedades de soja ou híbridos de milho precoces. O acúmulo e a partição de matéria seca (MS) do sorgo são influenciados pelo cultivar e pelas condições edafoclimáticas, incluindo-se, também, a adubação e as práticas culturais. O fósforo é um dos nutrientes que mais limita a produção do sorgo em várias regiões e solos brasileiros, devido a escassez generalizada desse elemento no solo e também aos seus efeitos interativos com a absorção e o metabolismo de vários nutrientes. Pesquisas têm mostrado que há diferença entre híbridos de sorgo quanto à eficiência na absorção e na utilização de fósforo, havendo assim materiais que apresentam boa produtividade mesmo sob condições de baixa disponibilidade deste nutriente na solução do solo e, por outro lado, alguns genótipos são altamente produtivos, mas adaptam-se somente em ambientes de alta disponibilidade de nutrientes e de água (CÂNDIDO et al. 2002; MARIGUELE E SILVA, 2002). Para a Zona da Mata Alagoana, não foram encontradas pesquisas de potencial produtivo de híbridos graníferos e suas respostas à adubação. Ante a estas considerações, no presente trabalho avaliou-se o aumento de produção de grãos, o acúmulo de matéria seca, a absorção de nutrientes por dois híbridos de sorgo granífero em função de doses de adubação fosfatada.

**MATERIAL E MÉTODOS:** A pesquisa foi conduzida em Latossolo Amarelo Coeso Distrófico, no campus Delza Gitai pertencente ao Centro de Ciências Agrárias (CECA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), situado no Município de Rio Largo, Alagoas. A altitude local é de cerca de 100 m, tendo clima tropical chuvoso, com verões secos. O solo recebeu clagem para elevar a saturação por bases para 60% e a seguir foi subsolado, arado e gradeado. O estudo foi um fatorial constituído por dois híbridos de sorgo e quatro níveis de P, dispostos em blocos casualizados, com quatro repetições. Os híbridos de sorgo granífero utilizados foram híbridos: BR304 e BRS310. As doses de adubação química utilizadas foram de 100 e 120 kg/ha para o N e K, respectivamente, e de 0; 25; 50 e 75 kg/ha de P. Controlaram-se as pragas e as plantas daninhas, utilizando-se de inseticidas e capinas manual. Para avaliar o acúmulo de matéria seca e de nutrientes realizaram-se amostragens das plantas nos estágios fenológicos de grãos leitosos e de grãos farináceos duros, nas três fileiras centrais de cada parcela. As plantas de sorgo foram cortadas rente ao solo, pesadas, passadas em picadeira de forragem, subamostradas e secas em estufa de ventilação forçada a 65°C até peso constante. Após a maturação da cultura, avaliou-se a produtividade de grãos, amostrando-se áreas de 1,4 m<sup>2</sup> no centro da parcela. As panículas da área amostral foram pesadas, secas em estufa de ventilação forçada para determinação da matéria seca e, posteriormente, os grãos foram separados das panículas e pesados para quantificação da produtividade. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e, para as variáveis que apresentaram efeito significativo, obtiveram-se equações de regressão. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e, para as variáveis que apresentaram efeitos significativos, obtiveram-se equações de regressão.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A análise de variância para o acúmulo de matéria seca em toda a parte aérea das plantas de sorgo encontra-se na Tabela 1. Pela análise desta tabela verifica-se que a adubação fosfatada influenciou no acúmulo de matéria seca, podendo ser notado desde a fase inicial da cultura, entretanto, não houve efeito de híbrido. O acúmulo médio de biomassa seca na parte aérea dos dois híbridos foi da ordem de 7.500 kg/ha, não havendo diferença significativa entre os híbridos. Os valores de acúmulo de matéria seca obtidos no presente estudo foram inferiores aos relatados por Rosolem et al. (1997), em estudo de densidade populacional e espaçamento, conduzido em terra roxa estruturada distrófica do Estado de São Paulo. Mariguele e Silva (2002), em trabalhos conduzidos em Mossoró – RN, com oito híbridos de sorgo, semeados em um Alfissolo Vermelho-Amarelo, no final de agosto, e irrigados em dias alternados, obtiveram produtividade de biomassa na parte aérea variando de 12,5 a 16,9 t/ha, cerca de 1,7 a 2,25 vezes maior que a do presente estudo.

Tabela 1: Quadrados médios da análise de variância para acúmulo de matéria seca (MS) em toda a planta (Td. Pl.), para a produção de grãos e acúmulo de nitrogênio (Ac. N), fósforo (Ac. P) e potássio (Ac. K) na parte aérea de dois híbridos de sorgo granífero adubados com quatro doses de fósforo.

----- Quadrados médios -----							
Fonte de variação	GL	Ac. MS Td. Pl.	Produção de Grãos	Ac. N Grãos Leitosos	Ac. N Grãos F. Duros	Ac. P	Ac. K
Bloco	3	229.992,86 <sup>ns</sup>	334.785,58 <sup>ns</sup>	25,66 <sup>ns</sup>	51,33 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	225,58 <sup>ns</sup>
Híbrido (H)	1	631.407,03 <sup>ns</sup>	11.402.700,12***	0,12 <sup>ns</sup>	55,12 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,50 <sup>ns</sup>
Dose de P (P)	3	6.390.995,61**	4.110.916,58***	167,75*	169,58*	108,76***	1.618,33**
H x P	3	475.284,53 <sup>ns</sup>	133.207,70 <sup>ns</sup>	35,20 <sup>ns</sup>	197,20 <sup>ns</sup>	0,65 <sup>ns</sup>	133,00 <sup>ns</sup>
Resíduo	21	969.564,65	130.983,15	42,00	64,76	4,07	309,25
C.V. (%)		13,32	10,75	10,62	10,57	10,61	15,44

<sup>ns</sup>, \*, \*\*, \*\*\*. Não significativos e significativos a 5,0; 1,0; e 0,1%, respectivamente, pelo teste F.

Houve efeito significativo da adubação fosfatada sobre o acúmulo de matéria seca na parte aérea do sorgo ( $P < 0,01$ ) que puderam ser expressos pela equação:  $y = 6.421,70 + 25,885x$ . A produção de grãos, com efeito significativo para híbrido ( $P < 0,001$ ), variou de 1.700 a 3.500 kg/ha para o BR 304 e de 3.000 a 4.500 kg/ha para o BRS 310. A produtividade média do BR 304 e do BRS 310 (Figura 1) em função da adubação fosfatada foi de 2.769 e 3.963 kg/ha, respectivamente ( $P < 0,001$ ). As produtividades do BRS 310 foram da mesma ordem de grandeza das encontradas por Santos et al (2004) em ensaios nos anos de 2001 no Ceará, e 2002 em Pernambuco, que obtiveram valores médios de produção de grãos de 3.700 e 4.000 kg/ha, respectivamente. Contudo, inferiores aos relatados por Kichel et al. (1984) e Rosolem et al. (1997), que se aproximaram de 8.000 kg/ha. A produção de grãos (Figura 1) foi também influenciada pela adubação fosfatada, verificando-se efeito linear para as doses utilizadas, tendo-se obtido equação:  $y = 2.582,30 + 20,912x$  ( $P < 0,001$ ). Tem-se procurado relacionar as características dos solos, como o teor de argila, por exemplo, com os níveis críticos de P para as plantas, visando à recomendação de doses de fertilizantes. Não foram encontrados trabalhos específicos de níveis críticos de P para solos do nordeste brasileiro, mas baseando-se na recomendação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999), que utiliza o Mellich como extrator de P, a dose de P para o presente estudo é de 27 kg/ha. A adubação fosfatada influenciou positivamente em todas as variáveis analisadas (Tabela 1),

tendo-se verificado efeito linear, assim, pode-se especular a necessidade de referências regionais sobre esses valores. Não houve efeito do híbrido nos acúmulos de N, P e K na biomassa da parte aérea, todavia, a adubação fosfatada influenciou significativamente nesses acúmulos (Tabela 1). A adubação fosfatada eleva o teor endógeno de fósforo e, modifica a absorção e o metabolismo de diversos nutrientes, incluindo o próprio P.

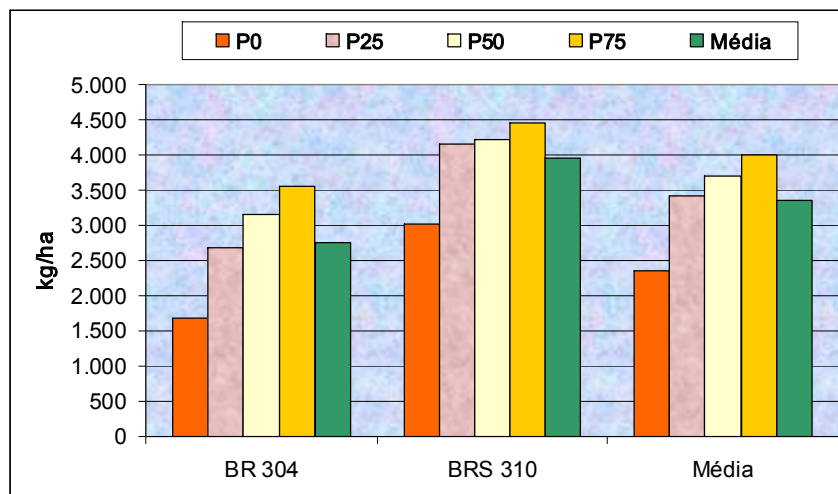


Figura 1: Produção de grãos por dois híbridos de sorgo graníferos: BR 304 e BRS 310, em função da adubação fosfatada (0; 25; 50 e 75 kg de P/ha).

O acúmulo de N na biomassa da parte aérea do sorgo, no estágio de grãos farináceos duros foi maior que no estágio de grãos leitosos, demonstrando não ter ocorrido perda de N pela folhagem em nenhum dos tratamentos. Contudo, Mendes et al. (2004) mostraram que durante a senescência foliar de dez variedades de cana de açúcar, a perda de N, por volatilização de amônia pela folhagem, ultrapassou, para algumas variedades, a 60% do nitrogênio acumulado. A massa de N acumulada nas fases de grãos leitosos e de grãos farináceos duros pode ser expressa, respectivamente, pelas equações:  $y = 55,862 + 0,127x$  ( $P < 0,001$ ) e  $y = 71,362 + 0,127x$  ( $P < 0,05$ ), sendo cerca de 25% maior que os valores relatados por Malavolta (1980). A adubação fosfatada influenciou positivamente nos acúmulos de fósforo e de potássio na biomassa da parte aérea das plantas de sorgo (Tabela 1), tendo-se obtido as equações:  $y = 14,826 + 0,112x$  ( $P < 0,001$ ) para acúmulo de P e  $y = 98,500 + 0,410x$ , para o acúmulo de K. Esses resultados certamente, são efeitos do maior volume do sistema radicular e de alterações no Km e na concentração mínima para a absorção (C mínimo).

**CONCLUSÕES:** Os resultados obtidos permitiram concluir que: 1. Houve efeito linear da adubação fosfatada em todas as variáveis analisadas e a taxa média de retorno sobre o capital investido na adubação foi de 5%; 2. Não houve diferença entre os híbridos, quanto à capacidade de acúmulo de N, P e K na parte aérea das plantas; 3. O híbrido BRS 310, além de ter sido o mais produtivo, alocou maior quantidade de matéria seca nas folhas fotossinteticamente ativas e; 4. Pelo balanço de massas realizado entre os estágios fenológicos de grãos leitosos e de grãos farináceos duros, não foi possível detectar perdas de nitrogênio pela parte aérea das plantas.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CÂNDIDO, M. J. D. et al. Valor nutritivo de silagens de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) sob doses crescentes de adubação. Bras. Zootec., v.31, n.1: 20-29. 2002.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. Lavras, 1999. s.p.

KICHEL, A. N. et al. Efeitos da adubação nitrogenada no teor de proteína e no rendimento de grãos de três híbridos comerciais de sorgo granífero. Anais do XV Congresso Nacional de milho e sorgo. Maceió- Al. EMBRAPA-CNPMS. 1984.

MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Ceres, 1980. 251p.

MARIGUELE, K. H.; SILVA, P. S. L. Avaliação dos rendimentos de grãos e forragem de cultivares de sorgo granífero. Caatinga, Mossoró-RN, v.15: 13-18. 2002.

MENDES, L. C. et. al. Perdas de nitrogênio pela folhagem da cana durante a senescência foliar. ZOOTECA2004, 2004. Brasília, DF. CD Room.

ROSOLEM, C. A.; MACHADO, J. R., MARCELO, C. S. Quantidade de macronutrientes absorvida pelo sorgo granífero em função de espaçamentos e populações. Rev. Bras. Ciência do Solo, v. 21: 207-211. 1997.

SANTOS, F. G. et al. Híbrido de sorgo granífero BRS 310. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Comunicado técnico 101, Minas Gerais: 2004, 4 p.