



Atributos agronômicos do sorgo, em rebrota, cultivado em diferentes sistemas de manejo do solo no estado do Pará ⁽¹⁾

Wendel Valter da Silveira Pereira ⁽²⁾; Deivison Rodrigues da Silva ⁽³⁾; Sandro Rogério Almeida Casanova ⁽⁴⁾; Carmen Grasiela Dias Martins ⁽⁵⁾; Camila Huádylla Freitas Moraes ⁽⁶⁾; Jessivaldo Rodrigues Galvão ⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Universidade Federal Rural da Amazônia.

⁽²⁾ Estudante de Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural da Amazônia; Belém, Pará; E-mail: wendelvalter@gmail.com; ⁽³⁾ Estudante de Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia; ⁽⁴⁾ Estudante de Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia; ⁽⁵⁾ Estudante de Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia; ⁽⁶⁾ Estudante de Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural da Amazônia; ⁽⁷⁾ Doutor em Ciências Agrárias, Universidade Federal Rural da Amazônia.

RESUMO: O sorgo é uma planta que apresenta facilidade de cultivo e rendimentos satisfatórios. O trabalho teve como objetivo avaliar a rebrota de três híbridos de sorgo submetidos a dois cortes em dois sistemas de manejo do solo, mediante adubação potássica. Antes da implantação do experimento, foram realizadas análises químicas e granulométricas do solo. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em arranjo fatorial 4 x 3 x 2, com quatro repetições. Os fatores foram quatro doses de K₂O: 50, 100, 200 e 300 kg de K₂O ha⁻¹, três híbridos de sorgo: Volumax, AG 2005-E e Qualimax, e dois sistemas de manejo do solo: plantio convencional e plantio direto. Para correção da acidez do solo, foram aplicados 2,5 t de calcário dolomítico ha⁻¹. Também foram feitas adubações nitrogenadas e fosfatadas para melhorar a fertilidade do solo. O espaçamento utilizado foi de 0,5 m entre plantas. O primeiro corte ocorreu 85 dias após o plantio. Após a rebrota, foi realizado um novo corte, 85 dias após o primeiro. Para as avaliações, foram desprezadas as bordaduras. Foram avaliados a altura da planta, o diâmetro do colmo e a matéria seca da parte aérea do sorgo. Os resultados foram submetidos à análise de variância. A adubação potássica influenciou a altura da planta e a matéria seca da parte aérea. Os híbridos Volumax e Qualimax apresentaram melhores resultados que o híbrido AG 2005-E. O plantio direto permitiu melhor desempenho que o plantio convencional.

Termos de indexação: plantio direto, plantio convencional, híbridos.

INTRODUÇÃO

O sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] é uma planta pertencente à família Poaceae que apresenta facilidade de cultivo e rendimentos satisfatórios de matéria seca por unidade de área e elevada relação C/N (Correia et al. 2005). Possuindo vasto e agressivo sistema radicular, é uma espécie apta a penetrar solos que apresentam camadas compactadas (Rosolem et al. 2002).

A rebrota do sorgo é viabilizada após o corte da cultura original, caso haja adequadas fertilidade, umidade e temperatura (Foloni et al. 2008). Silva et al. (1990) constataram rendimentos entre 7,0 e 7,5 t ha⁻¹ de massa seca da rebrota do sorgo forrageiro, representando 51,85% a 51,70% do rendimento obtido no primeiro corte.

Segundo Silva et al. (2005), o Volumax é um híbrido comercial forrageiro de ciclo médio, que produz de 10 a 16 t de matéria seca ha⁻¹, apresentando grande quantidade de proteína nas folhas e panículas, sendo um excelente produtor de pólen. O híbrido AG 2005-E é de duplo propósito (forrageiro e granífero), de ciclo normal. O híbrido Qualimax é um granífero com grãos sem tanino, também de ciclo médio.

O preparo do solo é um dos mais importantes componentes do manejo, de grande relevância no processo de produção de plantas cultivadas, utilizado para criar ambiente favorável à sementeira e germinação das sementes e ao crescimento das plantas (Amaral et al. 2008).

A fertilidade natural da maioria dos solos amazônicos diminui de forma acentuada quando é retirada a cobertura vegetal, tornando necessário desenvolver sistemas agrícolas adequados que permitam sua recuperação, assim como desenvolver e utilizar tecnologias direcionadas aos fatores de produção (Pereira et al. 2000).

Com o trabalho, objetivou-se verificar a resposta da rebrota de três híbridos de sorgo submetidos a dois cortes em dois sistemas de manejo do solo, após adubação potássica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em área do Instituto de Ciências Agrárias (ICA) da Universidade Federal Rural da Amazônia, em Belém-PA. Köppen classifica o clima na região como Afi com temperatura média anual de 26°C e alta pluviosidade, ocorrendo uma estação chuvosa de dezembro a maio e uma menos chuvosa, de junho a novembro (Nechet, 1993).

O solo da área experimental foi classificado



como Latossolo Amarelo distrófico, conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006). Nesta área, foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0,0 a 0,2 m, a fim de realizar análises químicas e granulométricas conforme a metodologia proposta por Raij et al. (2001).

Os resultados destas análises foram: pH (H₂O) = 4,7; P = 62,2 mg dm⁻³; K⁺ = 0,3 mmol_c dm⁻³; Ca⁺⁺ = 1,9 mmol_c dm⁻³; Mg⁺⁺ = 1 cmol_c dm⁻³; V% = 8,7; Al⁺⁺⁺ = 9,2 mmol_c dm⁻³; MO = 13,2 g kg⁻¹; areia fina = 336 g kg⁻¹; areia grossa = 475 g kg⁻¹; silte = 93 g kg⁻¹ e argila = 96 g kg⁻¹.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em arranjo fatorial 4 x 3 x 2, com quatro repetições. Os fatores foram quatro doses de K₂O (50, 100, 200 e 300 kg de K₂O ha⁻¹, na forma de KCl); três híbridos de sorgo: Volumax (forrageiro), AG 2005-E (forrageiro e granífero) e Qualimax (granífero); e dois sistemas de manejo do solo: preparo convencional (PC) e plantio direto (PD).

A área foi subdividida em parcelas de 8 m², onde as plantas estavam espaçadas em 0,5 m. A calagem foi realizada 30 dias antes do plantio, em cobertura na área de PD e por incorporação na área do PC, visando elevar a saturação por bases a 60% (Raij et al. 1996). A quantidade aplicada de calcário dolomítico foi 2,5 t ha⁻¹ (PRNT 75%). A adubação nitrogenada foi realizada com 200 kg de N ha⁻¹, sendo parcelada em duas aplicações (50% no plantio e 50% em cobertura). A adubação fosfatada foi feita na dose de 50 kg de P₂O₅ ha⁻¹, na forma de superfosfato triplo.

O primeiro corte ocorreu 85 dias após o plantio e toda a palhada foi deixada sobre o solo nas respectivas parcelas. A rebrota do sorgo foi cortada 85 dias após o primeiro corte, tombando o material da parte aérea sob o solo de cada parcela.

Dez dias antes do corte, no florescimento pleno, cinco plantas foram escolhidas ao acaso na área útil da parcela, para mensurações de diâmetros de colmo com paquímetro e altura de plantas com fita métrica. Cinco plantas de cada parcela tiveram parte aérea coletada e seca em estufa de circulação forçada de ar à 60°C, até peso constante. Foram pesadas para determinação da matéria seca da parte aérea (MSPA).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, aplicando-se o teste F ao nível de 5% de probabilidade e estudo de regressão. Quando significativo e pertinente, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e as equações ajustadas para expressar adequadamente o comportamento dos resultados em função das doses de K aplicadas. Utilizou-se o aplicativo computacional Sisvar 5.0 (Ferreira, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura foi influenciada de maneira isolada pelas doses de K₂O. Com o aumento das doses de K₂O, até a dose de 200 kg de K₂O ha⁻¹, houve aumento na altura das plantas, alcançando um valor máximo estimado de 187 cm (**Figura 1**).

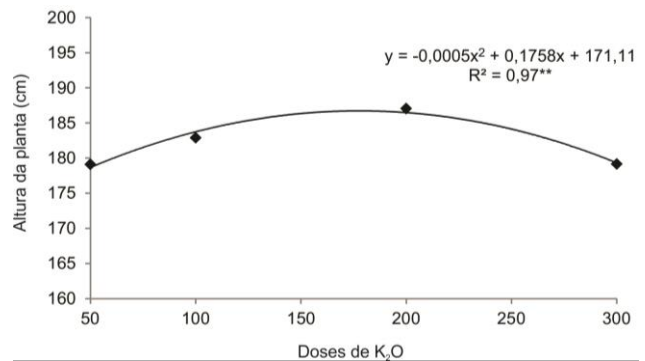


Figura 1 – Altura do sorgo, em rebrota, no florescimento pleno, em função das doses de adubação potássica. ** significativo (P<0,01).

Prado et al. (2007) avaliaram a omissão de macronutrientes no desenvolvimento e no estado nutricional do sorgo e verificaram que as plantas submetidas à omissão de K desenvolveram alturas inferiores às plantas que receberam tratamento completo.

Houve interação entre os híbridos e os sistemas de manejo do solo, sendo que o híbrido Volumax apresentou maior altura em relação aos demais nos dois sistemas de manejo, cujos valores atingiram 197 cm no PC e 199 cm no PD (**Figura 2**).

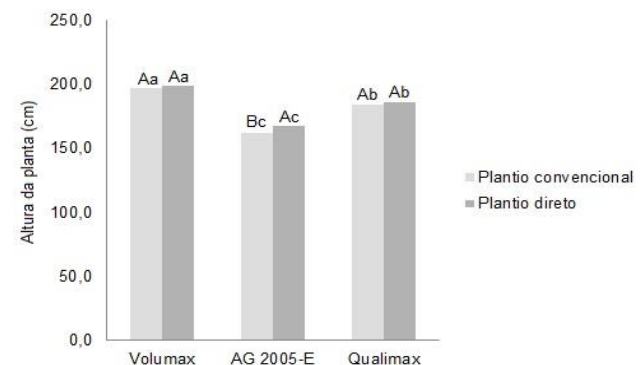


Figura 2 – Altura do sorgo, em rebrota, no florescimento pleno, em função dos híbridos e dos sistemas de manejo do solo.

Letras maiúsculas comparam estatisticamente os sistemas de manejo do solo. Letras minúsculas comparam estatisticamente os híbridos de sorgo (P<0,05).

Conforme GOMES et al. (2006), diferentes alturas em híbridos de sorgo estão relacionadas à sua genética. Leite (2006) destaca que a altura de



plantas na cultura do sorgo é uma variável de crescimento importante por se relacionar positivamente com a produção de MSPA.

Os híbridos Volumax e Qualimax apresentaram maior diâmetro do colmo (13,4 e 13,1 cm, respectivamente) em relação ao híbrido AG 2005-E (12,1 cm) (**Figura 3**).

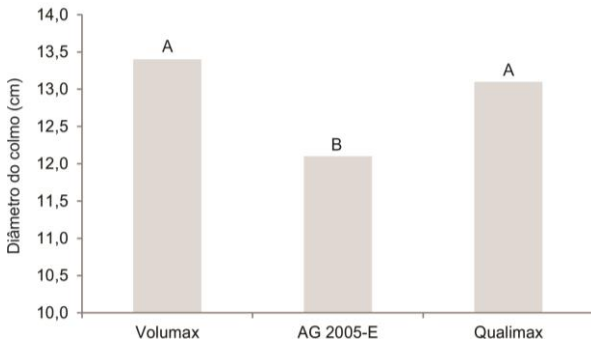


Figura 3 – Diâmetro do colmo do sorgo, em rebrota, no florescimento pleno, indicando a variação entre os híbridos.

Letras diferentes acima das colunas indicam variação estatisticamente significativa ($P < 0,05$).

Souza (2007) também obteve variações no diâmetro do colmo, ao avaliar o crescimento de variedades crioulas e comerciais de sorgo.

Como pode ser observado na **figura 4**, o PD proporcionou maior crescimento no diâmetro do colmo, alcançando o valor de 13,2 cm, diferindo do PC, que apresentou diâmetro do colmo equivalente a 12,4 cm.

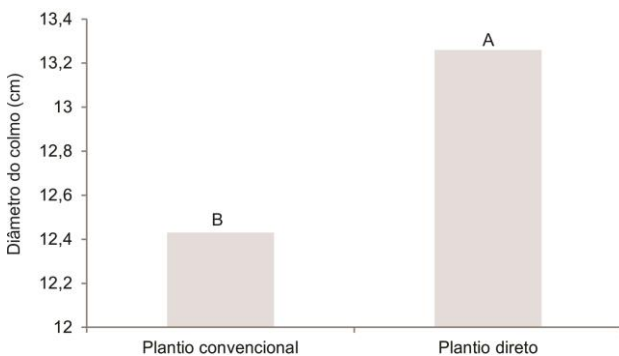


Figura 4 – Diâmetro do colmo do sorgo, em rebrota, no florescimento pleno, indicando a variação entre os sistemas de manejo do solo.

Letras diferentes acima das colunas indicam variação estatisticamente significativa ($P < 0,05$).

A maior disponibilidade de nutrientes no PD pode ter colaborado para o melhor desenvolvimento da cultura. Esses resultados concordam com Possamai et al. (2001) que, avaliando a cultura do milho, observaram que o diâmetro do colmo no PD foi superior ao encontrado no PC.

Aconteceu interação entre as doses de K_2O e os sistemas de manejo do solo para a MSPA da rebrota do sorgo. As produções máximas foram obtidas com doses de 248 e 183 kg de K_2O ha^{-1} no PC e no PD, respectivamente, acarretando em uma produção de 10,2 e 11,1 t de MSPA ha^{-1} no PC e no PD, respectivamente (**Figura 5**).

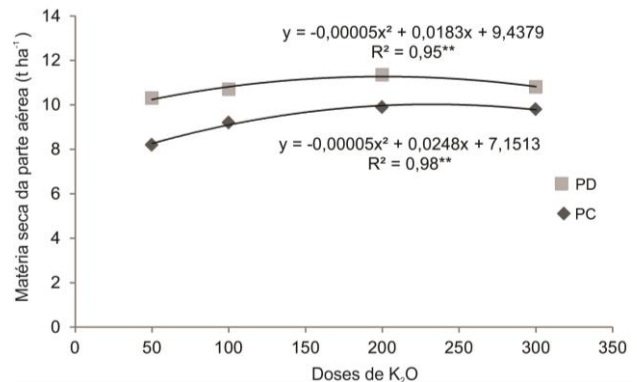


Figura 5 – Matéria seca da parte aérea do sorgo, em rebrota, no florescimento pleno, em função das doses de adubação potássica e sistemas de manejo do solo. ** significativo ($P < 0,01$).

Pode-se afirmar que, no PD, é preciso de uma quantidade menor de K_2O para obter uma produção de MSPA superior à obtida no PC, isto pode ser explicado pela maior disponibilidade de nutrientes e água no PD se comparado ao PC (MUZILLI, 1983).

Coelho et al. (2002) avaliando o efeito das doses de 119, 136, 168 e 272 t de $KCl\ ha^{-1}$, obtiveram uma produção de 7,0, 10,0, 12,5 e 16,6 t de MSPA ha^{-1} para o sorgo.

Os híbridos influenciaram de forma isolada na produção de MSPA, sendo que Volumax e Qualimax apresentaram valores mais elevados que o híbrido AG 2005-E (**Figura 6**).

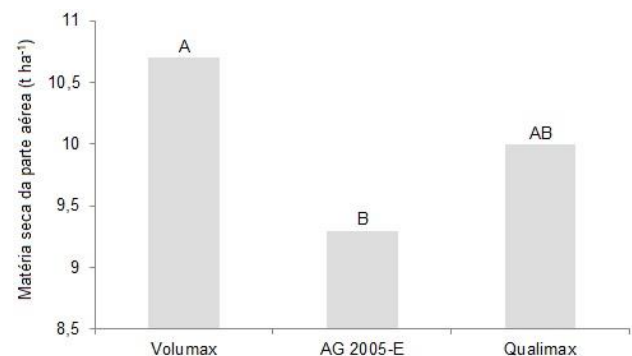


Figura 6 – Matéria seca da parte aérea do sorgo, em rebrota, no florescimento pleno, indicando a variação entre os híbridos.

Letras diferentes acima das colunas indicam variação estatisticamente significativa ($P < 0,05$).



Os resultados encontrados para MSPA neste trabalho aproximam-se aos obtidos por Oliveira et al. (2009), que estudaram a adaptabilidade e estabilidade de cultivares de sorgo em diferentes localidades e períodos, encontrando para o híbrido Volumax uma produção variando de 11,7 a 28,4 t de MSPA ha⁻¹.

CONCLUSÕES

As doses de K₂O utilizadas provocaram maior altura da planta e produção de MSPA.

Os híbridos Volumax e Qualimax destacaram-se do híbrido AG 2005-E, por apresentarem maior altura, diâmetro e produção de MSPA.

O sistema de plantio direto provocou melhor desempenho aos híbridos, quando comparado ao plantio convencional.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Rural da Amazônia, pelo auxílio com as análises de solo, bem como implantação e condução do experimento.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. J.; BERTOL. I.; COGO. N. P. et al. Redução da erosão hídrica em três sistemas de manejo do solo em um Cambissolo húmico da região do planalto sul-catarinense. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 32: 2145-2155, 2008.

COELHO, A. M.; WAQUIL, J. M.; KARAN, D. et al. Seja o doutor do seu sorgo. Piracicaba: POTAFOS, 2002. 24 p.

CORREIA, N. M.; CENTURION, M. A. P. C.; ALVES, P. L. C. A. Influência de extratos aquosos de sorgo sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas de soja. *Ciência Rural*, 35 (3): 498-503, 2005.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

FERREIRA, D. F. SISVAR: sistema de análise de variância. Versão 5.0. Lavras: UFLA/DEX, 2007.

FOLONI, J. S. S. Rebrotas de soqueiras de sorgo em função da altura de corte e da adubação nitrogenada. *Revista Ceres*, 55 (2): 102-108, 2008.

GOMES, S. O.; PITOMBEIRA, J. B.; NEIVA, J. M. N. et al. Comportamento agrônomico e composição químico-bromatológica de cultivares de sorgo forrageiro no Estado Do Ceará. *Revista de ciência agrônômica*, 37 (2): 221-227, 2006.

LEITE, M. L. M. V. Crescimento vegetativo do sorgo Sudão (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf), em função

da disponibilidade de água no solo e fontes de fósforo. 2006. 75p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba. Centro de Ciências Agrárias, Areia.

MUZILLI, O. Influência do sistema de plantio direto, comparado ao convencional, sobre a fertilidade da camada arável do solo. *Revista Brasileira de ciência do Solo*, 7: 95-102, 1983.

NECHET, D. Análise da precipitação em Belém-PA, de 1986 a 1991. *Boletim de Geografia teor.* 23: 150-156, 1993.

OLIVEIRA, R. P.; FRANÇA, A. F. S.; DA SILVA, A. G. et al. Composição bromatológica de quatro híbridos de sorgo forrageiro sob doses de nitrogênio. *Ciência Animal Brasileira*. 10(4): 1003-1012, 2009.

PEREIRA, W. L. M.; VELOSO, C. A. C.; GAMA, J. R. N. F. Propriedades químicas de um Latossolo Amarelo cultivado com pastagens na Amazônia oriental. *Scientia Agrícola*, 57 (3): 531-537, 2000.

POSSAMAI, J. M.; SOUZA, C. M.; GALVÃO, J. C. C. Sistema de preparo do solo para o cultivo do milho safrinha. *Bragantia*, 60 (2): 79-82, 2001.

PRADO, R. M.; ROMUALDO, L. M.; ROZANE, D. E. Omissão de macronutrientes no desenvolvimento e no estado nutricional de plantas de sorgo (cv. BRS 3010) cultivados em solução nutritiva. *Científica*, Jaboticabal, 35 (2): 122-128, 2007.

RAIJ, B. V.; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H. et al. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas: Instituto Agrônomico, 2001. 285 p.

RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. et al. Recomendações de adubação e calagem no Estado de São Paulo. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomico, 1996. 300 p.

ROSOLEM, C. A.; FOLONI, J. S. S.; TIRITAN, C. S. Root growth and nutrient accumulation in cover crops as affected by soil compaction. *Soil and Tillage Research*, 65: 109-115, 2002.

SILVA, A. G.; ROCHA, V. S.; CECON, P. R. et al. Avaliação dos caracteres agrônomicos de cultivares de sorgo forrageiro sob diferentes condições termofotoperiódicas. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 4: 28-44, 2005.

SILVA, J. F. C.; OBEID, J. A.; FERNANDES, W. et al. Idade de corte do sorgo Santa Eliza (*Sorghum vulgare* Pers.), para silagem I: Produção e característica das silagens. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 19 (2): 98-105, 1990.

SOUZA, M. Avaliação do crescimento de variedades crioulas e comerciais de sorgo (*Sorghum bicolor*). *Revista Brasileira de Agroecologia*, 2 (2): 795-798, 2007.