

Acúmulo de macronutrientes primários, na safra e rebrota, em plantas de sorgo forrageiro.

Iran Dias Borges⁽¹⁾; Lorena Martins Brandão⁽²⁾; Antônio Augusto Nogueira Franco⁽³⁾; Marcos Koiti Kondo⁽⁴⁾; Tatiane Renata de Souza Moreira⁽⁵⁾; Victhória Assis de Souza⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Professor; Universidade Federal de São João del-Rei; Sete Lagoas, Minas Gerais; idb@ufsj.edu.br; ⁽²⁾ Mestranda; Universidade Federal de São João del-Rei; ⁽³⁾ Doutorando; Universidade Estadual de Montes Claros; ⁽⁴⁾ Professor Universidade Estadual de Montes Claros; ⁽⁵⁾ Estudante; Universidade Federal de São João del-Rei; ⁽⁶⁾ Estudante; Universidade Federal de São João del-Rei.

RESUMO: Um experimento foi instalado na fazenda experimental UNIMONTES, Janaúba – MG, utilizando o sorgo forrageiro BRS 610 com objetivo de determinar o acúmulo de macronutrientes primários durante o ciclo da planta na safra e na rebrota. Utilizaram-se, em cada época de condução, o delineamento DBC com quatro repetições, sendo os tratamentos estádios fenológicos (T1 = 3 folhas; T2 = 5 folhas; T3 = 7 folhas; T4 = Diferenciação floral; T5 = 80% Área foliar; T6 = Folhas totalmente expandidas; T7 = antese; T8 = Grãos leitosos/pastosos e T9 = maturidade). Os resultados foram submetidos à análise de variância, e para diferenças significativas, identificadas pelo teste F ($P < 0,05$), se aplicou o teste de Scott-Knott (5 %) e foram ajustados modelos de regressão com o auxílio do programa SISVAR (Ferreira, 2000). Após a coleta, o material foi separado em caule, folhas, grãos e panículas. Depois, realizou-se as determinações químicas dos nutrientes. O acúmulo de N, P e K em plantas de sorgo forrageiro na safra e na rebrota da safra tem seu ponto de máximo no final do ciclo. Os acúmulos de macronutrientes primários em plantas de sorgo forrageiro têm a seguinte ordem decrescente: $K > N > P$ na safra e $N > K > P$ na rebrota. A altura máxima das plantas de sorgo na safra e na rebrota ocorre na época do florescimento das plantas, sem alteração significativa até o fim do ciclo. O acúmulo de matéria seca em sorgo forrageiro cresce linearmente na safra e na rebrota até a maturidade fisiológica.

Termos de indexação: Fertilização, marcha de absorção, *Sorghum bicolor* L.

INTRODUÇÃO

O sorgo é uma planta rústica que se destaca pela elevada produção de biomassa e tolerância ao déficit hídrico tornando-a uma boa alternativa de

diversificação agrícola em regiões de baixa pluviosidade.

Os híbridos de sorgo altamente produtivos disponíveis no mercado têm informações de exigências nutricionais desconhecidas e variáveis. Dessa forma, é essencial ter conhecimento de quais nutrientes a planta necessita, da quantidade e do momento exato do fornecimento para que o material genético possa expressar seu maior potencial produtivo.

A necessidade nutricional do sorgo pode ser determinada pelo acúmulo total de nutrientes absorvidos pela planta. Conhecer essa quantidade permite determinar o quanto de nutrientes serão exportados em função da colheita da forragem, uma vez que a planta inteira é retirada antes de completar seu ciclo, portanto, o sorgo tem recomendações de adubação especiais.

O objetivo deste trabalho foi estudar o acúmulo de macronutrientes primários no híbrido simples de sorgo forrageiro BRS 610 em duas épocas: safra e rebrota.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na primavera-verão em condições de campo, na fazenda experimental da UNIMONTES no município de Janaúba – MG sob sistema convencional de cultivo. O solo da área experimental é um Latossolo Vermelho Distrófico, de textura franco argilosa.

Anteriormente ao plantio do sorgo, foi cultivado o feijoeiro *Phaseolus vulgaris* L.

Foi utilizado o híbrido de sorgo BRS 610 forrageiro de ciclo semi-precoce, porte alto, grãos avermelhados, sem tanino com densidade de 140.000 pl ha⁻¹ que apresentam comprovada adaptação às condições edafoclimáticas da região Norte de Minas Gerais, sendo o mesmo também representativo do híbrido de alta expectativa de

produção de forragem de sorgo em outras regiões do Brasil.

Utilizaram-se duas épocas de condução sendo a safra e a rebrota onde os tratamentos foram os estádios fenológicos (T1 = 3 folhas totalmente expandidas; T2 = 5 folhas totalmente expandidas; T3 = 7 folhas totalmente expandidas; T4 = Diferenciação primórdio floral; T5 = 80% Área foliar total/pré-emergência da panícula; T6 = Folhas totalmente expandidas; T7 = Liberação de pólen nas panículas; T8 = Grão leitoso/pastoso; T9 = Camada negra no grão).

As parcelas foram constituídas por quatro linhas de plantio, espaçadas entre si a 0,6 m, com 5 m de comprimento, sendo as duas linhas centrais consideradas para efeito de coleta dos dados.

Na adubação de plantio utilizaram-se 500 kg ha⁻¹ da formulação 04:30:10 mais 1,5 kg ha⁻¹ de Zn. Foram realizadas três adubações de cobertura, na primeira as plantas se encontravam com 4-5 folhas e foi aplicado 300 kg ha⁻¹ da formulação 30:00:20, na segunda as plantas se encontravam com 6-7 folhas aplicando-se 200 kg ha⁻¹ da formulação 30:00:20, e na terceira as plantas se encontravam com 8 folhas aplicando 300 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio.

As plantas colhidas em cada parcela foram cortadas rente ao solo e transportadas, em feixe, para o galpão de Grandes Culturas da UNIMONTES. O material foi separado em partes: Caule, folhas, grãos e panícula. Retiraram-se amostras de cada parte da planta que, em seguida foram lavadas em água corrente, água destilada, secas em estufa a 65 °C até peso constante, determinada a matéria seca e moídas.

Por meio da mistura de ácidos nítrico-perclórico foram determinados os teores de P por colorimetria e K por fotometria de chama. Os teores de N total foram determinados pelo método semimicro Kjeldahl.

O acúmulo de cada nutriente foi calculado em cada parte da planta por meio da relação do teor de nutrientes nas mesmas pela matéria seca de cada parte.

A irrigação foi utilizada quando necessário.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância, e quando ocorreram diferenças significativas, identificadas pelo teste F (P<0,05), se aplicou o teste de médias de Scott-Knott (5 %) e foram ajustados modelos de regressão com o auxílio do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acúmulo de N e K na safra tem

Fertilidade e nutrição de plantas

comportamento quadrático com valores máximos estimados pela equação de regressão de 121 dias após a emergência para ambos os nutrientes (**Figura 1**). Contudo, na rebrota, o acúmulo destes dois nutrientes tem comportamento linear crescente, sendo que para cada dia após a emergência há um incremento de 1,74 kg de N e 1,34 kg de K (**Figura 2**).

Os nutrientes N e K foram os mais acumulados pela planta de sorgo com K>N na safra e N>K na rebrota (**Figuras 1 e 2**).

Pitta et al., (2001), estudando a extração média de nutrientes pela cultura do sorgo em diferentes níveis de produtividade verificaram que a maior exigência do sorgo refere-se ao N e K.

Fonseca et al., (2008) observaram a mesma ordem de extração dos nutrientes: K>N, porém, Cantarella et al., (1997) indicaram maior extração de N em relação a K, corroborando com a extração na rebrota nas condições de realização deste trabalho.

O acúmulo de P na safra e na rebrota tem comportamento linear e crescente com incremento de 0,44 kg e 0,31 kg de P₂O₅ para cada dia após a emergência respectivamente (**Figuras 1 e 2**).

O acúmulo de macronutrientes primários em plantas de sorgo forrageiro na safra e na rebrota é crescente em função dos dias após a emergência com os máximos valores obtidos na maturidade fisiológica.

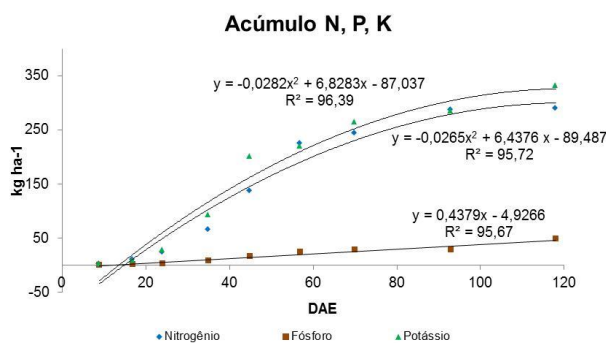


Figura 1. Acúmulo de N, P, K em plantas de sorgo forrageiro na safra, em kg ha⁻¹, em função dos dias após a emergência (DAE).

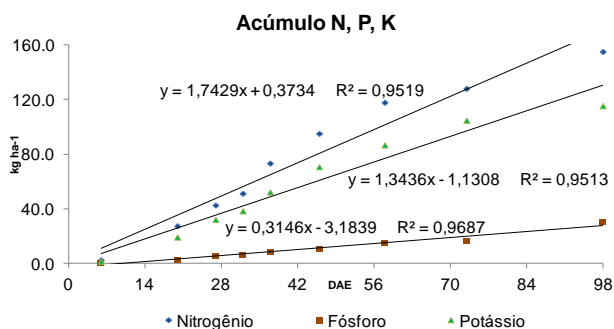


Figura 2. Acúmulo de N, P, K em plantas de sorgo forrageiro na rebrota, em kg ha⁻¹, em função dos dias após a emergência (DAE).

A altura das plantas de sorgo tem comportamento quadrático na safra e na rebrota com valores máximos observados ocorrendo durante o florescimento (**Figuras 3 e 4**).

A altura máxima das plantas de sorgo na safra e na rebrota são observados a partir da época do florescimento das plantas, sem alteração significativa até o fim do ciclo.

Andrade Neto et al., (2010) estudando o sorgo forrageiro BRS 601 sob adubação verde concluíram que a partir dos 80 Dias Após a Semeadura (DAS), a altura do sorgo se estabilizou.

Formiga et al., (2012) observou um lento crescimento inicial do sorgo até os 43 DAS.

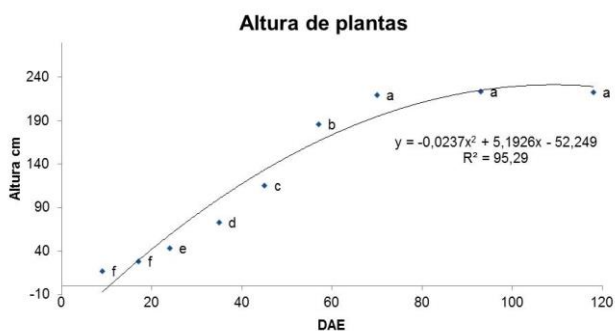


Figura 3. Altura de plantas de sorgo forrageiro na safra, em cm, em função dos dias após a emergência (DAE).

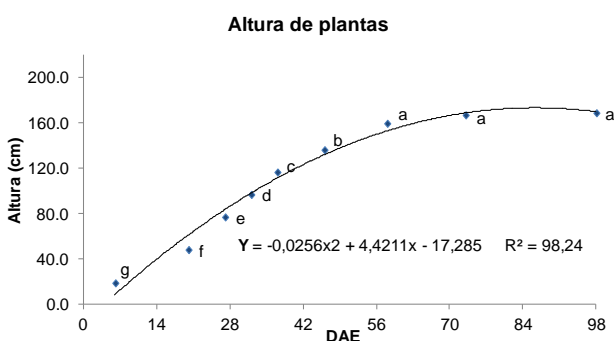


Figura 4. Altura de plantas de sorgo forrageiro na rebrota, em cm, em função dos dias após a emergência (DAE).

O acúmulo de matéria seca nas plantas tem comportamento linear crescente na safra e na rebrota, com incremento de 189,75 kg e 90,235 kg ha⁻¹, respectivamente para cada dia após a emergência (**Figuras 5 e 6**). Assim, observa-se que a matéria seca das plantas de sorgo forrageiro na rebrota da safra é cerca de 47% da matéria seca proporcionada pelo plantio da safra (primavera-verão).

O acúmulo de matéria seca na safra é lento nos estádios iniciais com baixos valores observados na Estação de Crescimento1 (antecede a diferenciação do meristema apical em meristema floral) (**Figura 5**). Assim, é possível inferir que a adubação em cobertura deve ser realizada no plantio da safra na quarta semana após a emergência, e para a rebrota na terceira semana após a emergência.

O acúmulo de matéria seca em plantas de sorgo forrageiro na safra e na rebrota é crescente em função dos dias após a emergência com os máximos valores obtidos sempre na maturidade fisiológica.

Duarte (2003) estudando a cultura do milho observou que o acúmulo de matéria seca e de macronutrientes atingiu valores máximos antes do período de maturidade fisiológica dos grãos.

A produtividade máxima de matéria seca das plantas obtida neste trabalho foi de 18,3 t ha⁻¹ na safra e 7,6 t ha⁻¹ na rebrota; valores abaixo aos de Santos et al., (2015) que alcançou valor máximo de 20 t ha⁻¹ de matéria seca para sorgo sacarino; entretanto superiores aos de Pivetta (2014) que teve cerca de 17 t ha⁻¹, em pesquisa com dois híbridos de sorgo sacarino e inferior a média de quatro variedades que obtiveram 37 t ha⁻¹ do trabalho de Soares (2013).

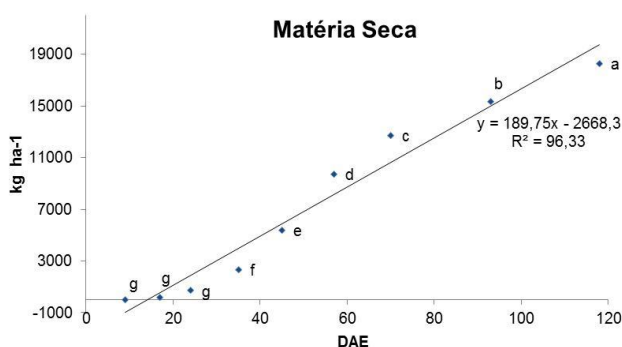


Figura 5. Acúmulo de matéria seca em plantas de sorgo forrageiro na safra, em t ha⁻¹, em função dos dias após a emergência (DAE).

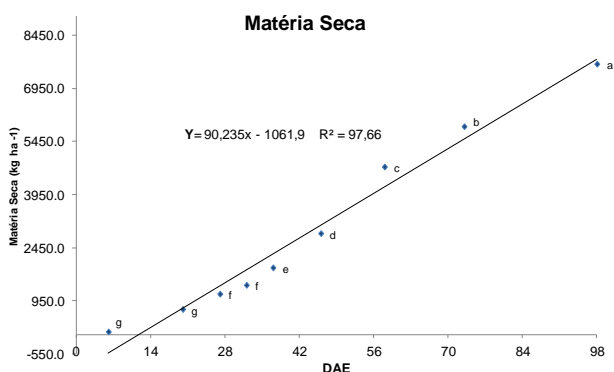


Figura 6. Acúmulo de matéria seca em plantas de sorgo forrageiro na rebrota, em t ha⁻¹, em função dos dias após a emergência (DAE).

CONCLUSÕES

O acúmulo de N, P e K em plantas de sorgo forrageiro na safra e na rebrota da safra tem seu ponto de máximo no final do ciclo.

Os acúmulos de macronutrientes primários em plantas de sorgo forrageiro têm a seguinte ordem decrescente: K > N > P na safra e N > K > P na rebrota.

A altura máxima das plantas de sorgo na safra e na rebrota ocorre na época do florescimento das plantas, sem alteração significativa até o fim do ciclo.

O acúmulo de matéria seca das plantas de sorgo cresce linearmente na safra e na rebrota até a maturidade fisiológica.

AGRADECIMENTOS

A FAPEMIG pelo apoio ao desenvolvimento e apresentação do trabalho de pesquisa e bolsas.

Ao Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal da Unimontes pela parceria.

REFERÊNCIAS

ANDRADE NETO, R. C.; MIRANDA, N. O.; DUDA, G. P. Crescimento e produtividade do sorgo forrageiro BR 601 sob adubação verde. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 14, n. 2, p. 124-130, 2010.

CANTARELLA, H.; RAIJ, B. Van; CAMARGO, C. E. O. Cereais. In: RAIJ, B. Van. et al. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo, 1997. p. 45-47. Boletim Técnico, 100.

DUARTE, A. P. et al. Acúmulo de matéria seca e nutrientes em cultivares de milho originárias de clima tropical e introduzidas de clima temperadas. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v. 2, n. 3, p. 1-20, 2003.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) par Windows 4. 0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

FONSECA, I. M.; PRADO, R. M. de.; ALVES, A. U. Crescimento e nutrição do sorgo (cv. BRS 304) em solução nutritiva. Revista de Biologia e Ciências da Terra, Jaboticabal, v. 8, n. 2, p. 113-124, 2008

FORMIGA, M. S.; FERREIRA, A. C.; TRAVASSOS, K. D.; BARACUHY, J. G. V.; LIMA, V. L. A.; DANTAS, J. P. A marcha de absorção de nutrientes (NPK) no sorgo granífero sacarino. Revista Educação Agrícola Superior, Campina Grande, v. 27, n. 1, p. 3-12, 2012.

PITTA, G. V. E.; VASCONCELLOS, C. A.; ALVES, V. M. C. Fertilidade do solo e nutrição mineral do sorgo forrageiro. In: CRUZ, J. C. et al. Produção e utilização de silagem de milho e sorgo. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. cap. 9, p. 243-262.

PIVETTA, R.S. Acúmulo de matéria seca e nutrientes de híbridos de sorgo sacarino em condições de safrinha em Selvíria-MS. Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus de Ilha Solteira, SP. 2014. 52 p. (Tese de Mestrado).

SANTOS, F. C.; CRUZ, S. C. B.; COTA, L. V.; ALBUQUERQUE FILHO, M. R.; KURIHARA, C. H.; MAY, A. Marcha de acúmulo de matéria seca e macronutrientes do sorgo sacarino. XXXV Congresso Brasileiro de Ciências do Solo – Natal, RN, 2015.

SOARES, E.R. Acúmulo de matéria seca e macronutrientes por cultivares de sorgo sacarino. Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus de Jaboticabal, SP. 2013. 41 p. (Tese de Mestrado)

