

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

Iran Dias Borges⁽¹⁾; **Lorena Martins Brandão**⁽²⁾; **Antônio Augusto Nogueira Franco**⁽³⁾; **Elaine Cristina teixeira**⁽⁴⁾; **Tatiane Renata de Souza Moreira**⁽⁵⁾; **Victhória Assis de Souza**⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Professor Dr; 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⁾ Professora MSC instituto federal baiano, campus Guanambi; ⁽⁵⁾ Estudante; Universidade Federal de São João del-Rei; ⁽⁶⁾ Estudante; Universidade Federal de São João del-Rei.

RESUMO: Foi conduzido um experimento na fazenda experimental UNIMONTES, Janaúba – MG, utilizando o sorgo forrageiro BRS 610 com objetivo de determinar o acúmulo de micronutrientes 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. Os micronutrientes em sorgo forrageiro têm a seguinte ordem decrescente de acúmulo na safra e na rebrota: $Mn > Fe > B > Zn > Cu$. Os micronutrientes são acumulados de forma crescente até o final do ciclo das plantas de sorgo forrageiro, tanto na safra como na rebrota da safra. Plantas de sorgo forrageiro acumulam maiores quantidades de micronutrientes na safra do que na rebrota da safra. **Termos de indexação:** fertilização, marcha de absorção, forragem, *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 específicas considerando suas exigências e sua fisiologia.

Apesar dos avanços obtidos com o melhoramento genético e do lançamento de cultivares de elevado potencial de produção, o benefício para o agricultor acaba restringido por circunstâncias técnicas ou edofoclimáticas. O fato é que grande parte dos relatos disponíveis de experiências de produção de sorgo em condições ambientais favoráveis datam de décadas atrás e, obviamente, não refletem os ganhos que podem advir da associação de uma cultivar moderna com fatores edafoclimáticos e de manejo otimizados. Por conseguinte, estudos atuais a respeito da marcha de absorção de nutrientes e acúmulo de matéria seca para híbridos desenvolvidos recentemente podem revelar outras épocas e quantidades requeridas de nutrientes, diferentemente daquelas determinadas anteriormente (Rezende et al., 2009).

O objetivo deste trabalho foi estudar o acúmulo de micronutrientes 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 Zn na safra teve comportamento quadrático com valores máximos encontrados pela equação de regressão de 118 Dias Após a Emergência (DAE), final do ciclo. Porém, o acúmulo de Cu e B teve comportamento linear crescente onde se teve um incremento de 0,82 g e 2,37 g, respectivamente para cada dia após a emergência (**Figura 1**).

Os acúmulos de Zn, Cu e B na rebrota tiveram comportamento linear e crescente, sendo que, para cada dia após a emergência há um incremento de 2,21 g; 0,77 kg e 1,70 g, respectivamente (**Figura 2**).

Albuquerque et al., (2013) observou um acúmulo de micronutrientes em sorgo granífero seguindo a seguinte ordem decrescente: Zn > Cu > B, estes dados diferem do observado nas condições deste trabalho que teve a seguinte ordem decrescente: Zn > B > Cu na safra e B > Zn > Cu na rebrota.

Borin et al., (2010) observaram que o acúmulo de Cu e B na parte aérea em plantas de milho foi crescente até os 81 DAE, o que está de acordo com os dados observados por Andrade (1975) onde o máximo de acúmulo de Cu ocorreu em torno de 100 DAE, estes dados corroboram com os observados nas condições deste trabalho para cultura do sorgo forrageiro na safra e na rebrota permitindo inferir um padrão de acúmulo similar entre as duas culturas.

Ainda de acordo com Borin et al., (2010) em trabalho realizado com milho, observaram que o acúmulo de Zn também foi crescente até os 81 DAE.

Borges et al., (2009) estudando plantas de milho observou que híbridos de milho acumulam quantidades mínimas de B, Cu, Mn e Zn nos estádios iniciais de desenvolvimento da cultura, e que os valores máximos acumulados foram obtidos a partir dos 100 DAE.

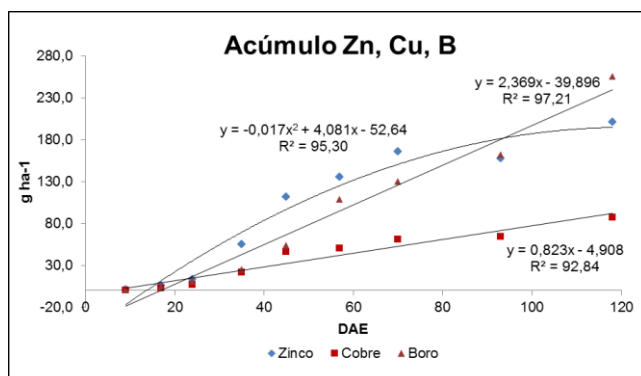


Figura 1. Acúmulo de Zn, Cu, B em plantas de sorgo forrageiro na safra, em $g\ ha^{-1}$, em função dos dias após a emergência (DAE).

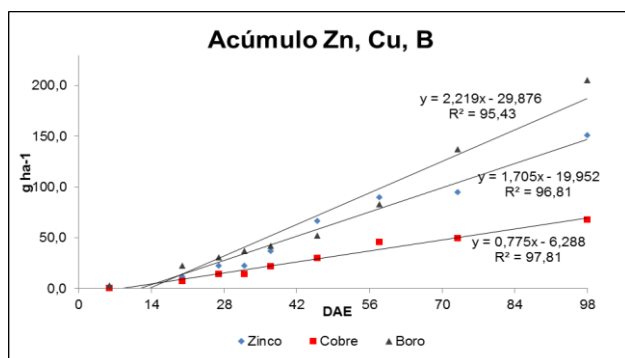


Figura 2. Acúmulo de Zn, Cu, B em plantas de sorgo forrageiro na rebrota, em $g\ ha^{-1}$, em função dos dias após a emergência (DAE).

O acúmulo de Fe na safra e na rebrota teve comportamento quadrático com valores máximos obtidos de 114 e 98 DAE, respectivamente, ou seja, as plantas acumularam estes nutrientes até a maturidade fisiológica da planta.

O acúmulo de Mn na safra e rebrota teve comportamento linear crescente com um incremento de 13,0 g e 8,79 g em cada dia após a emergência (Figuras 3 e 4).

Na safra o acúmulo de micronutrientes seguiu a ordem decrescente: $Mn > Fe > B > Zn > Cu$ (Figuras 3 e 4). Na rebrota o acúmulo de micronutrientes também seguiu a ordem decrescente: $Mn > Fe > B > Zn > Cu$ (Figuras 3 e 4). Contudo, observa-se que sempre na safra se teve maiores valores acumulados de todos os micronutrientes do que na rebrota da safra.

Em trabalho realizado com milho, Borin et al., (2010) observaram que houve acúmulo crescente de Fe até 81 DAE com $1,59\ kg\ ha^{-1}$, valores acima dos observados para sorgo forrageiro na safra e na rebrota sendo $0,77\ kg\ ha^{-1}$ e $0,49\ kg\ ha^{-1}$, respectivamente aos 118 e 98 DAE.

Ainda segundo Borin et al., (2010), o acúmulo de Mn também foi crescente até os 81 DAE atingindo valor máximo de $404,95\ g\ ha^{-1}$, valor abaixo do encontrado para sorgo forrageiro nas condições deste trabalho sendo $1293,1\ g\ ha^{-1}$ na safra e $792\ g\ ha^{-1}$ na rebrota com 118 e 98 DAE.

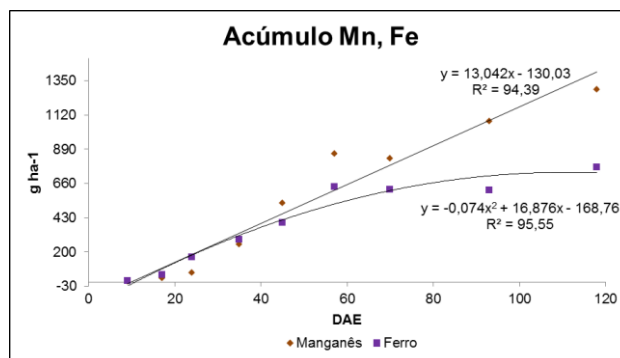


Figura 3. Acúmulo de Mn, Fe em plantas de sorgo forrageiro na safra, em $g\ ha^{-1}$, em função dos dias após a emergência (DAE).

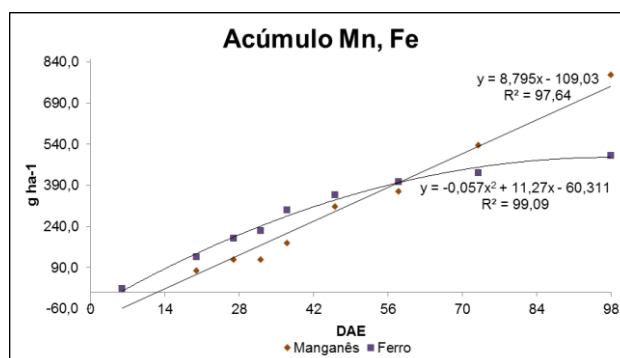


Figura 4. Acúmulo de Mn, Fe em plantas de sorgo forrageiro na rebrota, em $g\ ha^{-1}$, em função dos dias após a emergência (DAE).

CONCLUSÕES

Os micronutrientes em sorgo forrageiro têm a seguinte ordem decrescente de acúmulo na safra e na rebrota: $Mn > Fe > B > Zn > Cu$.

Os micronutrientes são acumulados de forma crescente até o final do ciclo das plantas de sorgo forrageiro, tanto na safra como na rebrota da safra.

Plantas de sorgo forrageiro acumulam maiores quantidades de micronutrientes na safra do que na rebrota da safra.

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

ALBURQUEQUE, C. J. B.; CAMARGO, R.; SOUZA, M. F. Extração de macronutrientes no sorgo granífero em diferentes arranjos de plantas. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.12, n.1, p. 10-20, 2013.

ANDRADE, A. G.; HAAG, H. P.; OLIVEIRA, G. D. Acumulação diferencial de nutrientes por cinco cultivares de milho (*Zea mays* L.). II. Acumulação de macronutrientes. *Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”*, Piracicaba, v. 32, p. 150-172, 1975b.

BORGES, I. D.; VON PINHO, R. G.; PEREIRA, J. L. A. R. Acúmulo de micronutrientes em híbridos de milho em diferentes estádios de desenvolvimento. *Ciência e Agrotecnologia*. v. 33, n. 4. Lavras, 2009.

BORIN, A. L. D.; LANA, R. Q.; PEREIRA, H. S. P. Absorção, acúmulo e exportação de macronutrientes no milho doce cultivado em condições de campo. *Ciência e Agrotecnologia*. v. 34. Lavras, Dez/2010.

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.

RESENDE, A. V. de.; COELHO, A. M.; RODRIGUES, J. A. S. Adubação maximiza o potencial produtivo do sorgo. Sete Lagoas: EMBRAPA, 2009, p. 8. Circular Técnica, 119.

