



## Estado nutricional de híbridos de sorgo granífero cultivados em Argissolo do Noroeste Paulista

**Natália Tavares de Sousa<sup>(1)</sup>; Débora Marin Theotônio<sup>(2)</sup>; Kézia Canuto Araujo da Silva<sup>(2)</sup>; Núbia Fernanda Rodrigues Jóia<sup>(2)</sup>; Mário de Cézare<sup>(2)</sup>; Ana Lídia Tonani Tolfo<sup>(3)</sup>**

<sup>(1)</sup> Discente do curso de Agronomia do Centro Universitário de Rio Preto – SP; E-mail: [nattydesousa@hotmail.com](mailto:nattydesousa@hotmail.com)

<sup>(2)</sup> Discentes do curso de Agronomia; Centro Universitário de Rio Preto

<sup>(3)</sup> Docente do Curso de Agronomia; Centro Universitário de Rio Preto; [analidiatt@gmail.com](mailto:analidiatt@gmail.com)

**RESUMO:** O sorgo granífero se constitui em um substituto ao milho, por se desenvolver mais em condições com limitações hídricas, ter características nutricionais semelhantes, e ter custo de produção menor em relação ao milho. O objetivo desse trabalho foi avaliar o estado nutricional de dez híbridos de sorgo semeados em um Argissolo Vermelho-Amarelo de textura arenosa na região do Noroeste Paulista. O experimento foi conduzido na Área Experimental do Curso de Agronomia, do Centro Universitário de Rio Preto, em São José do Rio Preto, SP. Os tratamentos consistiram de dez híbridos de sorgo granífero, semeados seguindo delineamento em blocos casualizados, com três repetições. Por ocasião do florescimento, com cerca de 50% das panículas das plantas emitidas, foram coletadas folhas 4+ das plantas em cada parcela, as quais foram submetidas às análises químicas para avaliação da diagnose nutricional dos elementos macronutrientes e micronutrientes. Os dados foram submetidos à análise de variância (Teste F) e considerou-se o nível de 5% de significância para a comparação das médias, de acordo com o teste de Tukey. Os híbridos testados apresentaram diferenças quanto aos teores de nitrogênio, fósforo, potássio, magnésio, enxofre, cobre e zinco. Apesar das diferenças constatadas, os nutrientes avaliados permanecem dentro da faixa de suficiência dos teores dos nutrientes na cultura do sorgo. Exceção feita ao enxofre, em que um dos materiais (GSX001) demonstra deficiência do nutriente nessas condições de solo.

**Termos de indexação:** nutrição mineral; materiais genéticos; diagnose foliar.

### INTRODUÇÃO

O sorgo, *Sorghum bicolor* [L.] Moench, provavelmente, é nativo da África tendo sua introdução nas Américas feita mais recentemente. Nesse contexto, o sorgo é uma cultura que vem

ganhando importância no Brasil para a produção de grãos e é considerada uma ótima alternativa em substituição ao milho (Barbosa & Silva 2002).

Ao contrário do que muitos pensam, a característica de rusticidade do sorgo não significa que a planta não precise de nutrientes ou de água, ele apresenta grande exigência nutricional, sobretudo, quando se busca alta produtividade, no entanto, o sorgo apresenta grande habilidade em se desenvolver em condições menos favoráveis de disponibilidade hídrica e nutricional dos solos.

Para uma boa produção de grãos, se faz necessária atenção a componentes essenciais para a cultura, como fertilidade adequada do solo, combinada com manejo de nutrição e adubação. A disponibilidade de nutrientes deve estar sincronizada com a necessidade da cultura.

Segundo Franco (2011), as necessidades nutricionais do sorgo, assim como de qualquer cultura, são determinadas pelas quantidades totais de nutrientes absorvidos. O conhecimento dessas quantidades permite estimar as taxas que serão exportadas por meio da colheita e as que poderão ser restituídas ao solo por meio dos restos culturais. Dessa forma, um programa racional de adubação deve envolver principalmente o requerimento nutricional, de acordo com a finalidade de exploração: grãos ou forragem. Os padrões de absorção e o acúmulo de nutrientes, principalmente N e K. Dependendo dos materiais genéticos utilizados, as habilidades em absorver os nutrientes podem ser diferentes, possibilitando o conhecimento de materiais mais indicados para condições menos favoráveis de fertilidade do solo.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o estado nutricional de dez híbridos de sorgo granífero semeados em um Argissolo Vermelho-Amarelo de textura arenosa após correção, situado no Noroeste Paulista.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de São José do Rio Preto-SP, em área de Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico com textura arenosa. Anteriormente à instalação do experimento, foram coletadas amostras de solo na camada de 0-20 cm de profundidade, que revelaram: 4,6 de pH (CaCl<sub>2</sub>) teores de 14,2 g dm<sup>-3</sup> de matéria orgânica, 5 mg dm<sup>-3</sup> de P(resina); em mmolc dm<sup>-3</sup>, 2,5 de K<sup>+</sup>; 0,6 de Al<sup>3+</sup>; 8 Ca<sup>2+</sup>; 4 de Mg; 26 de H+Al, 41 de CTC e 35% de saturação por bases (V), em mg dm<sup>-3</sup>, 1 de S; 0,09 de B; 0,7 de Cu; 59 de Fe; 20,5 de Mn; 0,9 de Zinco; 850 g kg<sup>-1</sup> de areia; 77 gkg<sup>-1</sup> de silte e 73 gkg<sup>-1</sup> de argila (textura arenosa).

Dois meses antes da instalação do experimento, a área recebeu calagem com calcário dolomítico para elevação da saturação por bases do solo a 70%, o que correspondeu a uma dose de 1,25 Mg ha<sup>-1</sup> de corretivo com PRNT de 90%. O calcário foi incorporado a 20 cm de profundidade com operações de aração e gradagem.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados, com dez híbridos de sorgo (1G244, DKB551, 4DKB550, GSX005, AG1090, 1G100, BRS330, GSX001, GSX060, 50a50, BRS332), em três repetições, totalizando trinta parcelas. As parcelas foram compostas por quatro linhas de sorgo, com cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,65 m, (2,5x5 metros), totalizando 113 m<sup>2</sup>. Uma linha da extremidade de cada parcela foi considerada bordadura, sendo a parcela útil composta por duas linhas centrais de quatro metros.

O experimento foi implantado no dia 30/03/2015, com a semeadura de todos os híbridos de sorgo, com aplicação de 250 kg ha<sup>-1</sup> da formulação N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (08-28-16). A adubação de cobertura ocorreu após 30 dias da emergência das plântulas, com a aplicação de 150 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 20-00-20.

Aos 56 dias após a semeadura, quando 50% das plantas apresentavam panículas emitidas, foi realizada a coleta da folha 4+ em dez plantas por parcela, estas com panícula emitida (**Figura 1**). Cortou-se o terço mediano da folha 4+, com bainha totalmente visível, de acordo com a metodologia proposta por Cantarella et al, (1997).

As amostras foram submetidas às análises químicas em laboratório, para diagnose nutricional. Nas amostras, foram determinados: Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Enxofre (S), em g/Kg, e Boro (B), Cobre (Cu), Ferro (Fe), Manganês (Mn) e Zinco (Zn), em mg kg<sup>-1</sup>, de acordo com metodologia de Bataglia et al, (1983).



**Figura 1.** Sorgo com mais de 50% das panículas emitidas (A); ponto de coleta das amostras (B); terço mediano da folha 4+ (C).

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F), utilizando-se o programa SISVAR, versão 4.6 (Ferreira, 2003). Quando o resultado do teste F foi significativo a 5% de probabilidade, as médias dos híbridos foram comparadas por meio do teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na **tabela 1** são apresentados os resultados da síntese de análise de variância da diagnose foliar. Nota-se que o tipo de material genético apresentou diferenças nos teores dos nutrientes na folha diagnóstico das plantas de sorgo para N, P, K, Mg, S, Cu e Zn. Corroborando esses resultados, Píperas et al. (2009) também observaram diferenças na composição mineral das folhas, influenciadas pelas variedades de cana-de-açúcar estudadas, para macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) e micronutrientes (B, Cu, Fe, Mn e Zn). Prezotti & Bragança (2013), também observaram diferenças nos teores de N, P e K para os diferentes materiais genéticos de café estudados.

De acordo com Novais et al. (1990), diferenças nutricionais entre híbridos, normalmente, são atribuídas ou a diferentes capacidades de absorção dos nutrientes ou a diferentes taxas de utilização dos nutrientes disponíveis. No presente trabalho, foi possível constatar que o híbrido GSX001 apresentou os maiores teores para a maioria dos nutrientes, enquanto o híbrido IG244 apresentou os menores teores. Esses resultados sugerem que o híbrido GSX001 apresenta bons mecanismos de



absorção de N, P, Cu e Zn, e, em menor grau, para os demais nutrientes.

O S apresentou diferenças significativas entre os híbridos GSX001 e GSX060, ficando, no último material, fora da faixa de suficiência exigida para o suprimento da cultura, ocasionando deficiência nas plantas. O solo em questão apresentava baixos teores de S antes da instalação do experimento, indicando que o híbrido GSX001 apresenta habilidade em absorver S adequadamente mesmo em condições limitantes desse nutriente. Os híbridos 1G244, GSX005, BRS330, BRS332 e 50a50 também apresentam deficiência de S. Os demais nutrientes avaliados estão dentro da faixa de suficiência exigida pela cultura do sorgo.

### CONCLUSÕES

Os híbridos testados apresentaram diferenças quanto aos teores de nitrogênio, fósforo, potássio, magnésio, enxofre, cobre e zinco.

Apesar das diferenças constatadas, os nutrientes avaliados permanecem dentro da faixa de suficiência dos teores dos nutrientes na cultura do sorgo.

Exceção feita ao enxofre, em que um dos materiais (GSX001) demonstra deficiência do nutriente nessas condições de solo.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Ceres Sementes do Brasil pela concessão dos materiais genéticos.

Ao laboratório Ciência em Solo, responsável pela análise foliar.

### REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. P. R.; SILVA, P. S. L. Avaliação dos rendimentos de grãos e forragem de cultivares de sorgo forrageiro. *Caatinga*, 15: 7-12, 2002.

BATAGLIA, O.C.; FURLANI, A.M.C.; TEIXEIRA, J.P.F.; FURLANI, P.R.; GALLO, J.R. Métodos de análise química de plantas. Campinas: Instituto Agrônomo, 1983. 48p. (Boletim Técnico, 78).

CANTARELLA, H.; RAIJ, B. van; CAMARGO, C.E.O. Cereais. In: RAIJ, B.van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2 ed. Campinas: IAC, 1997. p.45-47 (Boletim Técnico, 100).

EMBRAPA Cultivo de Sorgo. Disponível em: <[http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo\\_6\\_ed/adubacao.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo_6_ed/adubacao.htm)>. Acesso em 09 Jun. 2015.

FERREIRA, D. F. Programa SISVAR: sistema de análise de variância: versão 4,6 (Build 6,0). Lavras: DEX/UFLA, 2003.

FRANCO, A. A. N. Marcha de absorção e acúmulo de nutrientes na cultura do sorgo. Dissertação (mestrado), Universidade Estadual de Montes Claros, 2011.

NOVAIS, R.F.; BARROS, N.F.; NEVES, J.C.L. Nutrição mineral do eucalipto. In: BARROS, N.F.; NOVAIS, R.F. (Eds.). *Relação solo-eucalipto*. Viçosa, MG: Folha de Viçosa, 1990. p.25-98.

PÍPERAS, G. V.; CRESTES, J. E., ECHER, F. R. Uso do DRIS na avaliação do estado nutricional da cana-de-açúcar. *Rev. Ceres*, 56: 818-825, 2009.

PREZOTTI, C. L.; BRAGANÇA, S. M. Acúmulo de massa seca, N, P e K em diferentes materiais genéticos de café conilon. *Coffee Science*, 8: 284-294, 2013.

**XXXV Congresso  
Brasileiro de  
Ciência do Solo**

CENTRO DE CONVENÇÕES - NATAL / RN



**O SOLO E SUAS  
MÚLTIPLAS FUNÇÕES**  
02 a 07 DE AGOSTO DE 2015

**Tabela 1.** Variações nos teores de macro e micronutrientes em híbridos de sorgo.

Híbridos	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	g/kg						mg/kg				
<b>1G244</b>	24,4 b	2,3 b	18,1 abc	2,3 a	2,5 ab	1,3 ab	3 a	11 b	120 a	49 a	20 b
<b>1G100</b>	31,0 ab	2,4 b	17,4 abc	2,9 a	3,3 ab	1,5 ab	2 a	11 b	134 a	45 a	19 b
<b>DKB551</b>	26,0 ab	3,0 ab	17,0 abc	2,0 a	2,0 b	2,0 ab	3 a	10 b	95 a	34 a	21 b
<b>DKB550</b>	28,6 ab	2,7 ab	16,5 bc	1,6 a	2,3 ab	1,5 ab	3 a	10 b	95 a	34 a	21 b
<b>GSX005</b>	29,4 ab	2,7 ab	17,1 abc	2,1 a	2,4 ab	1,2 ab	4 a	13 b	138 a	40 a	24 b
<b>GSX001</b>	32,4 ab	3,8 a	18,0 abc	2,5 a	2,7 ab	2,7 a	5 a	19 a	386 a	47 a	32 a
<b>GSX060</b>	32,4 ab	3,0 ab	17,5 abc	1,8 a	2,2 ab	1,1 b	3 a	13 b	155 a	44 a	26 ab
<b>BRS330</b>	31,8 ab	2,6 ab	15,6 c	2,4 a	3,1 ab	1,2 ab	3 a	13 b	156 a	58 a	28 b
<b>BRS332</b>	32,8 a	2,7 ab	15,2 c	2,3 a	2,6 ab	1,2 ab	4 a	12 b	144 a	50 a	24 b
<b>50a50</b>	32,6 ab	2,9 ab	19,2 bc	3,0 a	3,5 a	1,2 ab	3 a	11 b	127 a	57 a	21 b
<b>AG1090</b>	30,5 ab	2,9 ab	20,2 a	2,0 a	2,8 ab	2,0 ab	3 a	9 b	119 a	49 a	22 b
<b>F</b>	2,6*	2,7*	5,5*	2,2 <sup>NS</sup>	3,3*	3,0*	2 <sup>NS</sup>	10**	2 <sup>NS</sup>	1 <sup>NS</sup>	8**
<b>CV (%)</b>	9,1	15,1	6,0	20,0	14,7	32,0	38,8	12	61	28	9
<b>F.S.</b>	25-35	2-4	14-25	2,5-6	1,5-5	1,5-3	4-20	5-20	65-100	10-190	15-50

\* e \*\* significativo a 5% e a 1% de probabilidade pelo teste F.

F – Teste de Tukey de comparação de médias; CV – Coeficiente de variação experimental. F.S. – Faixa de suficiência.

N-Nitrogênio; P-Fósforo; K-Potássio; Ca-Calcio; Mg-Magnésio; S-Enxofre; B-Boro; Cu-Cobre; Fe-Ferro; Mn-Manganês; Zn-Zinco.