



# XXXIII

# Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas  
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

## NUTRIÇÃO MINERAL DO ALGODEIRO HERBÁCEO COLORIDO BRS RUBI ADUBADO COM ESTERCO BOVINO COMO FONTE DE MACRONUTRIENTES

**Franciezer Vicente de Lima<sup>(1)</sup>; José Rodrigues Pereira<sup>(2)</sup>; Whellyson Pereira Araújo<sup>(3)</sup>; Francisco Figueiredo de Alexandria Junior<sup>(3)</sup>; Magna Maria Macedo Ferreira<sup>(2)</sup> & Guttemberg da Silva Silvino<sup>(4)</sup>**

<sup>(1)</sup>Engº Agro. Mestrando em Ciência do Solo UFPB [franciezer@hotmail.com](mailto:franciezer@hotmail.com); <sup>(2)</sup>Engº Agroº. Pesquisador da Embrapa Algodão; <sup>(3)</sup>Engº Agro. Mestrando em Irrigação e Drenagem UFCG; <sup>(4)</sup>Professor Departamento de Solos e Engenharia Rural CCA/UFPB

**Resumo** - A utilização no solo de fontes alternativas de nutrientes às plantas, como o esterco bovino, é muito importante, pois permite ao pequeno agricultor adquirir, dentro de sua propriedade, insumos para aumento de sua produção sem gastos adicionais. O objetivo desse trabalho foi verificar a nutrição mineral de plantas de algodoeiro herbáceo colorido BRS Rubi adubado com esterco bovino para o suprimento de macronutrientes. O experimento foi conduzido na comunidade São Pedro, município de Itaporanga, PB, situado na mesorregião do Sertão Paraibano, no período de 07 de outubro 2008 a 17 de janeiro de 2009. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 12 tratamentos e 4 repetições, no esquema de parcelas subdivididas, onde as parcelas eram representadas por duas épocas de amostragem de folhas (aos 58 e 107 dias após o plantio) e, as subparcelas, seis níveis de adubação orgânica na forma de doses crescentes de esterco bovino (0,0; 2,5; 5,0; 10,0 e 20,0 t ha<sup>-1</sup>). O aumento das doses de esterco não afetaram os teores foliares de macronutrientes do algodoeiro; dos teores de macronutrientes determinados aos 58 e 107 DAP, N e K foram os únicos que diminuíram significativamente no decorrer do ciclo fenológico.

**Palavras-chave:** *Gossipium hirsutum* L., adubação orgânica, análise foliar.

### INTRODUÇÃO

O conhecimento do estado nutricional das plantas é importante para que se possa avaliar o potencial de produção e buscar um equilíbrio entre os nutrientes. Estudos em que se utilizam a diagnose foliar têm sido eficientes, pois a planta é o próprio extrator de nutrientes do solo, o que possibilita um diagnóstico preciso (Beaufils, 1973). A correta interpretação de resultados de análises foliares proporciona informações que favorecem o uso racional de insumos, evita desperdícios, melhora o equilíbrio nutricional das plantas e, consequentemente, proporciona aumento da produtividade. Portanto, preconiza-se a utilização de métodos que disponibilizem subsídios para um diagnóstico nutricional eficiente e prático, a partir de resultados analíticos das folhas de uma planta (Partelli et al., 2005). A adubação orgânica com esterco ou restos culturais é uma prática comum na condução das lavouras de agricultores familiares da região semi-árida brasileira (Severino et al., 2006). Os materiais orgânicos fornecem nutrientes e,

principalmente, condicionam o solo, melhorando as suas propriedades químicas, físicas e biológicas (Raij et al., 1996). No caso da produção de algodão (*Gossypium hirsutum* L.), o estado nutricional das plantas assume ainda mais importância, visto os conhecidos efeitos dos nutrientes sobre um aspecto fundamental para essa fibrosa: a qualidade das fibras. Cerca de 70% dos nutrientes são absorvidos após o aparecimento do primeiro botão floral e cerca de 50% de todos os nutrientes são absorvidos no período que vai do florescimento à maturação (Silva, 1996); isto sugere que a formação do fruto do algodoeiro depende mais da absorção de nutrientes do solo que da sua redistribuição dentro das plantas (Embrapa, 2001).

Diante do exposto o objetivo desse trabalho foi verificar a nutrição com macronutrientes de plantas de algodoeiro herbáceo colorido BRS Rubi adubado com esterco bovino.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na comunidade São Pedro, município de Itaporanga, PB, situado na mesorregião do Sertão Paraibano, geograficamente localizado na latitude de 07° 18' 16" Sul, na longitude de 38° 09' 01" Oeste e na altitude 291 metros, acima do nível do mar (Brasil, 1992), no período de 07 de outubro 2008 a 17 de janeiro de 2009.

O preparo do solo constou de uma aração e duas gradagens tratorizadas. A irrigação foi por aspersão convencional fixa, utilizando-se aspersor de 1/2" tipo canhão, aplicando uma lâmina total de 520 mm durante o ciclo do algodoeiro. As capinas foram feitas manualmente. Não foi registrada a presença de bicho e a infestação de cochonilha foi baixa, não atingindo o nível de controle.

A caracterização química do solo da área experimental, conforme Boletim Nº. 157/2008 do Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas da Embrapa Algodão, foi: pH de 6,9; Ca, Mg, Na, K e Al de 96,9; 22,1; 0,8; 3,0 e 0,0 mmol/dm<sup>3</sup>, respectivamente; P de 479,2 mg/dm<sup>3</sup> e teor de matéria orgânica de 17,4 g/kg. Conforme o Boletim Nº. 027/2008 do mesmo laboratório, o esterco bovino utilizado continha 8,5; 2,01; 1,18; 3,32; 0,23 e 48,27 % de umidade, N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, S e matéria orgânica, respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com doze tratamentos e quatro repetições, no esquema de parcelas subdivididas, onde as parcelas foram representadas por duas épocas de

amostragem de folhas para a análise da nutrição mineral (aos 58 e 107 dias após o plantio, DAP) e, as subparcelas, seis níveis de adubação orgânica na forma de doses crescentes de esterco bovino (0,0; 2,5; 5,0; 10,0 e 20,0 t ha<sup>-1</sup>) aplicado e incorporado em área total por ocasião da primeira capina, aos 20 DAP.

Foi utilizada a cultivar BRS Rubi de algodoeiro herbáceo colorido. Cada parcela experimental foi composta por uma área de 6,0 m de comprimento e 5,0 de largura, totalizando 30 m<sup>2</sup>, contendo cinco fileiras do algodão espaçadas entre si por 1,0 m, dentro de cada fileira, o espaçamento entre as plantas foi de 0,4 m. A área útil da parcela foi de 10 m<sup>2</sup>, pelas duas linhas centrais e descontados 0,5 m de cada um dos lados para fins de bordadura. Aos 58 e 107 DAP (dias após o plantio) foram coletadas todas as folhas de 5 plantas da área útil da parcela, colocadas em sacos de papel devidamente identificados e postas a secar em estufa com circulação de ar a 65°C, por 48 horas.

Posteriormente, foram enviadas ao Laboratório do Instituto Agrônomico de Pernambuco – IPA para a análise dos macronutrientes. De posse dos resultados, realizou-se a análise de variância e teste de médias (Tukey) e análise de regressão para parcelas (épocas de amostragem) e subparcelas (doses de esterco bovino), respectivamente. Utilizou-se o programa ASSISTAT (Silva & Azevedo, 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de variância (ANOVA, Tabela 1), é possível observar que houve diferença significativa entre as duas épocas de amostragem apenas para as variáveis teores de N e de K; aplicada regressão polinomial, não houve efeito significativo das doses de esterco bovino adicionadas ao solo sobre os teores foliares dos macronutrientes analisados. Não houve interação significativa. A média dos teores de macronutrientes encontram-se na Tabela 2.

Os teores foliares significativamente maiores de N e K no algodoeiro herbáceo colorido BRS Rubi foram observados durante a primeira amostragem, aos 58 DAP. Para os outros macronutrientes analisados (P, Ca e Mg) não houve diferença significativa entre as duas épocas de amostragem. Segundo Brandão et al., (2009), os teores foliares de N, P, K, Ca, Mg e S variaram em função do estágio fenológico da planta. A maior proporção os nutrientes absorvidos durante o ciclo da planta concentravam-se durante a etapa de desenvolvimento vegetativo onde as plantas do algodoeiro estão formando sua massa verde para, posteriormente, durante o período de formação e enchimento das maçãs, translocar açúcares e nutrientes para os ramos reprodutivos. De acordo com Severino et al., (2004) a vantagem do uso de adubo orgânico em relação à aplicação de fertilizantes químicos é a liberação gradual dos nutrientes à medida que são demandados para o crescimento da planta.

Se os nutrientes forem imediatamente disponibilizados no solo, como ocorre com os

fertilizantes químicos, podem ser perdidos por volatilização (N), fixação (P) ou lixiviação (N e K). O processo de mineralização dos diferentes adubos orgânicos tem seu início a partir dos 20 ou 30 dias após sua incorporação ao solo (Esse et al., 2001; Severino et al., 2004). Este tempo vai depender, principalmente, da relação C/N e do teor de N do adubo orgânico (Vigil & Kissel, 1991) e das condições climáticas do meio, especialmente da temperatura e da umidade, as quais vão estimular a atividade microbiana no solo (Souto et al., 2005).

## CONCLUSÕES

1. O aumento das doses de esterco adicionadas ao solo não afetaram os teores foliares de macronutrientes do algodoeiro herbáceo colorido BRS Rubi;
2. Dos teores de macronutrientes determinados aos 58 e 107 DAP, N e K foram os únicos que diminuíram significativamente no decorrer do ciclo fenológico.

## REFERÊNCIAS

- BEAUFILS, E.R. Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS). Pietermaritzburg, University of Natal, 1973. 132p. (SoilSci. Bulletin, 1).
- BRANDÃO, Z. N.; SOFIATTI, V.; LIMA, R. L. S.; FERREIRA, G. B.; MEDEIROS, J. C.; DANTAS, J. N.; SILVA, B. B.; BELTRÃO, N. E. M.: Teores de macronutrientes no tecido foliar de plantas de algodão em diferentes estádios fenológicos. VII Congresso Brasileiro do Algodão, Foz do Iguaçu, PR – 2009.
- BRASIL. Departamento Nacional de Meteorologia. Normais climatológicas: 1961 – 1990. Brasília: DNMET, 1992.
- EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. Algodão: tecnologia de produção. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2001. 296 p.
- ESSE, P.C.; BUERKERT, A.; HIERNAUX, P.; ASSA, A. Decomposition of and nutrient release from ruminant manure on acid sandy soils in the Sahelian zone of Niger, West Africa. Agriculture, Ecosystems and Environment, Amsterdam, v.83, n.1-2, p.55-63, 2001.
- PARTELLI, F.L.; VIEIRA, H.D. & COSTA, A.N. Diagnóstico nutricional em cafeiro conilon orgânico e convencional no Espírito Santo, utilizando o DRIS. Ci. Rural, 35:1456- 1460, 2005.
- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C .(Ed.) Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo, 2.ed. Campinas: IAC, 1996. 285 p. (Boletim Técnico, 100).
- SEVERINO, L.S.; COSTA, F.X.; BELTRAO, N.E. de M.; LUCENA, A.M.A. de; GUIMARAES, M.M.B. Mineralização da torta de mamona, esterco bovino e bagaço de cana estimada pela respiração microbiana. Revista de Biologia e Ciências da Terra, Campina Grande, v.5, n.1, 2004. Não paginado.
- SEVERINO, L. S.; FERREIRA, G. B.; MORAES, C. R. de A.; GONDIN, T. M. de S.; CARDOSO, G. D.; VIRIATO, J. R.; BELTRÃO, N. E. de M. Produtividade e crescimento da mamoneira em resposta à adubação orgânica e mineral. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.14, n.5, p.879-882, 2006.

SILVA, N. M. Calagem e adubação do algodoeiro, In: SEMINÁRIO ESTADUAL COM A CULTURA DO ALGODÃO, 3, 1996. Cuiabá. **Anais**. Cuiabá: Empaer, 1996. 176 p.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa Computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.1, p.71-78, 2002.

SOUTO, P.C.; SOUTO, J.S.; SANTOS, R.V.; ARAUJO, G.T.; SOUTO, L.S. Decomposição de estercos dispostos em diferentes profundidades em área degradada no semi-árido da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.29, n.1 p.125-130, 2005.

VIGIL, M.F.; KISSEL, D.E. Equations for estimating the amount of nitrogen mineralized from crop residues. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.55, n.3, p.757-761, 1991.

Tabela 1- Análise de variância dos teores foliares de macronutrientes ( $\text{dag kg}^{-1}$ ), em duas épocas de amostragem, do algodoeiro herbáceo colorido BRS Rubi submetido doses crescentes de esterco bovino. Itaporanga-PB, 2009.

FV	GL	N	P	K	Ca	Mg
Blocos	3	12890,97*	498293,57 <sup>ns</sup>	763103,07 <sup>ns</sup>	1767457,63 <sup>ns</sup>	3820889 <sup>ns</sup>
Épocas (E)	1	39803418,75**	13,02 <sup>ns</sup>	528510950**	22102,08 <sup>ns</sup>	19602,08 <sup>ns</sup>
Resíduo a	3	333840,97	454336,63	668694,46	1752702,08	5917,36
Parcelas	7	--	--	--	--	--
Doses (D)	5	341712,08 <sup>ns</sup>	23931,77 <sup>ns</sup>	570705,92 <sup>ns</sup>	1074337,08 <sup>ns</sup>	1873,33 <sup>ns</sup>
Int. (E x D)	5	400488,75 <sup>ns</sup>	35209,27 <sup>ns</sup>	600632,42 <sup>ns</sup>	684267,08 <sup>ns</sup>	2343,33 <sup>ns</sup>
Resíduo b	30	344329,30	156013,02	368088,40	449979,86	2957,50
Total	47	--	--	--	--	--
Média Geral	--	2936,45	702,60	4558,64	3841,45	207,29
CV a (%)	--	19,67	95,93	17,93	34,46	37,10
CV b (%)	--	19,98	56,21	13,30	17,46	26,23

\*, \*\*, ns: Significativos a 5% e 1% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

Tabela 2- Médias dos teores foliares de macronutrientes (dag/kg), em duas épocas de amostragem, do algodoeiro herbáceo colorido BRS Rubi submetido a diferentes doses de esterco bovino. Itaporanga-PB, 2009.

Épocas	N	P	K	Ca	Mg
58DAP	3847,083a	703,12a	7876,87a	3862,91a	227,50a
107 DAP	2025,83b	702,08 <sup>a</sup>	1240,41b	3820a	187,08a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre se pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.