

CONCENTRAÇÃO DE BORO NOS CAPINS MARANDU E XARAÉS ADUBADOS COM CINZA VEGETAL EM LATOSSOLO DO CERRADO

ELLEN SOUZA DO ESPIRITO SANTO¹, EDNA MARIA BONFIM-SILVA², CLAUDIA CARDOSO DOS SANTOS³, TONNY JOSÉ ARAÚJO DA SILVA²

¹ Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental da UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis – MT, (66) 34104104, ellen_ses@hotmail.com.

² Professor (a) Dr. (a). Adjunto do Depto. Engenharia Agrícola e Ambiental, ICAT/CUR/UFMT.

³ Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Rondonópolis – MT.

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: Objetivou-se avaliar a concentração de boro na produção de massa seca da parte aérea e raiz dos capins Marandu e Xaraés adubados com cinza vegetal em Latossolo do Cerrado. O experimento foi realizado em casa de vegetação em vasos com 7 dm³ de solo. Adotou-se delineamento inteiramente casualizado, em fatorial 6x2, sendo, seis doses de cinza vegetal: 0, 3, 6, 9, 12 e 15 g dm⁻³ e duas cultivares (Marandu e Xaraés) de *Brachiaria Brizantha* em seis repetições. Foram realizados três cortes da parte aérea das plantas em intervalo de 30 dias. Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão a 5% de probabilidade pelo software estatístico SISVAR. As concentrações de boro na massa seca da parte aérea dos capins Marandu e Xaraés estão entre 35,27 e 47,86 mg kg⁻¹ e na raiz é de 37,0 mg kg⁻¹, com incremento de 89,35% a concentração de boro nas raízes desses capins. A cinza vegetal como fertilizante aumenta a concentração de boro nos capins Marandu e Xaraés em Latossolo de Cerrado.

PALAVRAS-CHAVE: *Brachiaria brizantha*, Resíduo sólido, Fertilizante alternativo

CONCENTRATION OF BORON IN GRASSES MARANDU AND XARAÉS FERTILIZED WITH WOOD ASH IN THE OXISOL FROM THE CERRADO

ABSTRACT: Aimed to evaluate the concentration of boron in the production dry mass of upper part and roots of grasses Marandu and Xaraés fertilized with wood ash in Oxisol from the cerrado. The experiment was conducted in a greenhouse in pots with 7 dm³ of soil. Adopted in a randomized design with factorial 2x6, with six doses of wood ash: 0, 3, 6, 9, 12 and 15 g dm³ and two cultivars (Marandu and Xaraés) *Brachiaria Brizantha* in six replications. Three cuts of the shoots were performed in thirty days interval. The results were submitted to analysis of variance and regression to 5 % probability. The boron concentrations in the dry matter of shoots of grasses Marandu and Xaraés are between 35.27 and 47.86 mg kg⁻¹. Since the root is 37.0 mg kg⁻¹ increment by 89.35% boron concentration in the roots of these grasses. Wood ash as fertilizer increased boron concentration in grasses Marandu and Xaraés in the Cerrado Oxisol.

KEYWORDS: *Brachiaria brizantha*, Solid waste, Alternative fertilizer

INTRODUÇÃO: A utilização de fertilizantes em sistemas agrícolas que visam à melhoria da fertilidade dos solos em consonância com práticas de manejo voltadas à inserção de componentes da sustentabilidade, por si, ocupa importante espaço no tocante a conservação ambiental. A produção em ampla escala de resíduos sólidos pelas indústrias, como a cinza vegetal, muitas vezes constitui-se um

problema ambiental, por vezes quando esse subproduto é depositado nos solos, sendo esse seu final, sem mais emprego. A cinza vegetal como resíduo sólido é detentora de nutrientes minerais (OSAKI & DAROLT, 1991) surgindo assim, na agricultura como uma fonte alternativa de adubação, ao mesmo tempo em que proporciona uma inovadora oportunidade de restituir aos solos nutrientes extraídos pelas culturas. Entre as características químicas da cinza a sua alta alcalinidade merece destaque (LOUÉ, 1978), essa qualidade torna-se interessante para solos ácidos. Nesses solos para que ocorra o desenvolvimento normal das culturas geralmente é necessária a correção da acidez e melhoria de sua fertilidade. Para alcançar essa finalidade frequentemente utilizam-se práticas de adubação, sendo também importante nessas práticas à adubação com micronutrientes para o adequado desenvolvimento das plantas em todas as suas fases. Dentre os micronutrientes o boro destaca-se como um dos responsáveis por vários processos na planta, tanto nos aspectos fisiológicos como metabólicos. Uma das respostas da planta à carência desse micronutriente é a inibição ou paralisação do crescimento dos tecidos meristemáticos da parte aérea e das raízes, isso devido a uma menor alongação e divisão celular (MALAVOLTA et al., 1997). Diante desse contexto, objetivou-se por esse estudo avaliar a concentração de boro nos capins Marandu e Xaraés fertilizados com cinza vegetal em Latossolo do Cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado em casa de vegetação na Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Rondonópolis-MT, Brasil. No período de agosto a dezembro de 2011. O solo utilizado foi um Latossolo Vermelho distrófico, coletado na profundidade de 0-0,20 m. As características químicas do solo no início do experimento foram: pH em $\text{CaCl}_2 = 4,0$; M.O. = $24,8 \text{ g dm}^{-3}$; P = $1,2 \text{ mg dm}^{-3}$; K = $40,0 \text{ mg dm}^{-3}$; Ca = $0,2 \text{ mmolc dm}^{-3}$; Mg = $0,1 \text{ mmolc dm}^{-3}$; Al = $1,3 \text{ cmolc dm}^{-3}$; V = 6,5%, e as características físicas do solo: areia = 476 g kg^{-1} ; argila = 441 g kg^{-1} ; silte = 83 g kg^{-1} . A cinza vegetal utilizada foi proveniente de caldeira de indústria de alimento e apresentou pH em $\text{CaCl}_2 = 10,90$; N = 0,56%; P_2O_5 (Citrato Neutro de Amônio + Água) = 1,7 %; $\text{K}_2\text{O} = 2,72\%$; Zn = 0,01%; Cu = 0,01%; Mn (CNA+Água) = 0,00; B = 0,02%; Ca = 2,7%; S = 1,49%. O delineamento foi inteiramente casualizado, disposto em esquema fatorial 6x2, correspondente a seis doses de cinza vegetal: 0, 3, 6, 9, 12 e 15 g dm^{-3} e duas gramíneas (Marandu e Xaraés) forrageiras do gênero *Brachiaria brizantha*, respectivamente, com seis repetições. Cada parcela experimental consistiu de vasos plásticos com capacidade para 7 dm^3 de solo e cinco plantas. A cinza vegetal foi incorporada ao solo permanecendo incubada por um período de 30 dias. A irrigação foi realizada pelo método gravimétrico, mantendo a umidade do solo a 60% da capacidade máxima de retenção de água no solo (BONFIM-SILVA et al., 2003). No primeiro crescimento das plantas após o desbaste, realizou-se a adubação nitrogenada com 200 mg dm^{-3} e de micronutrientes: boro, cobre, zinco e molibdênio, cujas fontes foram respectivamente: ácido bórico, cloreto de cobre, cloreto de zinco e molibdato de sódio, nas respectivas doses de 1,39; 2,61; 2,03 e $0,36 \text{ mg dm}^{-3}$ (BONFIM-SILVA et al., 2007). A umidade do solo foi mantida pelo método gravimétrico. Foram realizados três cortes em intervalos de 30 dias. O material vegetal foi colocado em estufa com circulação forçada de ar a uma temperatura de 65°C por 72 horas. Para a determinação da concentração de boro da parte aérea e de raiz foram realizadas leituras do extrato vegetal via espectrofotômetro de absorção atômica. Os dados foram submetidos à análise variância pelo teste de F aplicando-se teste de média para os tratamentos qualitativos e regressão polinomial para os tratamentos quantitativos a 5% de probabilidade, utilizando-se o Software Sisvar (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Houve significância com efeito de interação entre forrageiras e doses de cinza vegetal na concentração de boro na massa seca da parte aérea dos capins Marandu e Xaraés no primeiro e segundo cortes das plantas e efeito isolado entre os fatores no terceiro corte. No primeiro corte os modelos ajustados à concentração de boro na parte aérea dos capins Marandu e Xaraés foram o de regressão linear e quadrático, respectivamente. A máxima concentração de boro na massa seca da parte aérea do capim-marandu foi proporcionada pela dose de cinza vegetal de $11,51 \text{ g dm}^{-3}$, com incrementos na concentração de 14,69%. No capim-xaraés, a concentração de boro na massa seca da parte aérea foi incrementada em 30,25% (Figura 1A). No segundo corte, o modelo ajustado à concentração de boro na parte aérea dos capins foi o de regressão linear. Houve incrementos de 8,37% para o capim-marandu e decréscimo de 58,62% para o capim-xaraés (Figura 1B).

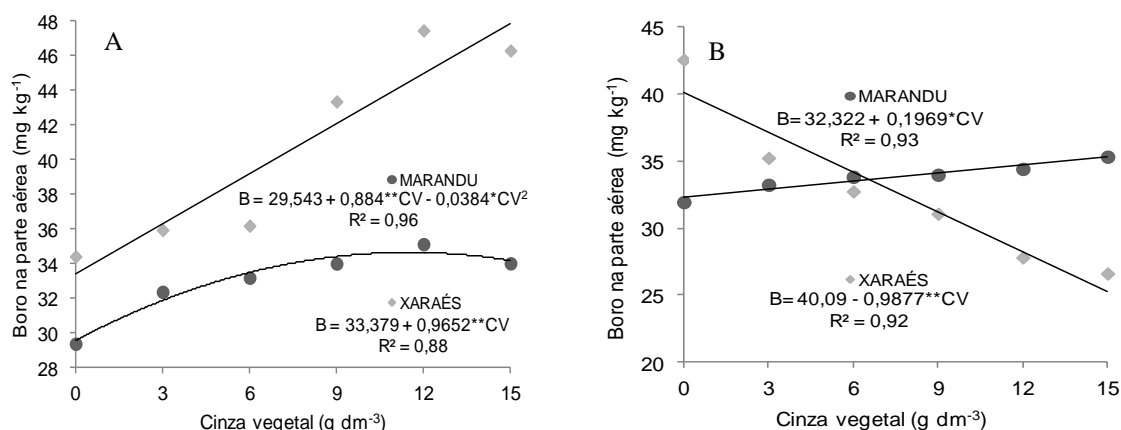


FIGURA 1. Concentração de Boro na massa seca da parte aérea dos capins Marandu e Xaraés, em função das doses de cinza vegetal no primeiro (A) e segundo (B) cortes. B = boro. CV = cinza vegetal. **, * significativo a 1 e 5% de probabilidade.

No terceiro corte dos capins, a concentração de boro foi significativa apenas para as gramíneas forrageiras, assim, observa-se que na massa seca da parte aérea do capim-xaraés houve maior concentração de boro que na massa seca do capim-marandu, evidenciando a diferente habilidade das espécies de *Brachiaria brizantha* na concentração desse nutriente (Tabela 1).

TABELA1. Concentração de boro na massa seca da parte aérea do terceiro corte dos capins Marandu e Xaraés

Forrageiras	Concentração de Boro (mg kg ⁻¹)
Marandu	34,74 b
Xaraés	37,80 a
CV%	7,61

Médias seguidas diferem entre si na coluna pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV% = Coeficiente de variação.

No primeiro corte observa-se no capim-marandu ponto de máxima concentração de boro na massa seca da parte aérea, sendo que no segundo corte, de acordo com a curva de resposta dessa variável, houve aumento na concentração de boro na parte aérea desse capim de 32,32 para 35,27 mg kg⁻¹. WERNER et al. (1997) citam que para o capim-marandu as concentrações de boro estão em torno de 25 a 50 mg kg⁻¹. As curvas de respostas do capim-xaraés no primeiro corte revelam concentração de boro crescente em função das doses de cinza vegetal aplicadas. Por outro lado, no segundo corte essa curva é acentuada por uma diminuição na concentração de boro na parte aérea desse capim de 40,09 para 25,27 mg kg⁻¹. Em termos de amplitude essa redução pode ser considerada de pequena magnitude, confirmando assim, a ampla variação na concentração de boro nas plantas, pois de acordo com DECHEN et al. (1991) a concentração de boro na massa seca de folhas pode variar entre 10 a 100 mg kg⁻¹. Houve significância para doses de cinza vegetal e gramíneas forrageiras na concentração de boro na raiz dos capins Marandu e Xaraés com efeito isolado entre os fatores. No estudo das doses de cinza vegetal foi observado aumento linear na concentração de boro, com incremento de 10,65%, evidenciando que houve suprimento de boro necessário para a manutenção das atividades meristemáticas das raízes (Figura 2).

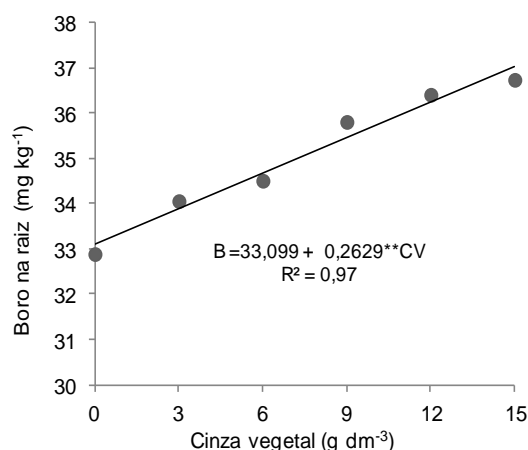


FIGURA 2. Boro na massa seca de raiz dos capins Marandu e Xaraés em função à adubação com cinza vegetal no terceiro corte. B= boro. CV= cinza vegetal. ** significativo até 5% de probabilidade.

As concentrações de boro na massa seca de raiz dos capins Marandu e Xaraés, variaram entre 33,09 e 37,03 mg kg⁻¹. Haja vista que as raízes são imprescindíveis às plantas, pois, além de fixar e absorver nutrientes, geralmente são os primeiros órgãos da planta a apresentarem deficiência de boro (PINHO et al., 2008), por ser esse nutriente essencial para que haja o crescimento normal da raízes (VIEGAS et al., 2004).

CONCLUSÕES: A concentração de boro na massa seca da parte aérea dos capins Marandu e Xaraés está dentro da faixa considerada adequada para a maioria das culturas. A cinza vegetal como fertilizante incrementa a concentração de boro na massa seca da parte aérea e na massa seca de raiz dos capins Marandu e Xaraés em Latossolo de Cerrado.

REFERÊNCIAS

- BONFIM-SILVA, E. M.; MONTEIRO, F. A.; SILVA, T.J.A. Nitrogênio e enxofre na produção e no uso de água pelo capim-braquiária em degradação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 31, p 909-317, 2007.
- DECHEN, A. R.; HAAG, H. P.; CARMELLO, Q. A. C. Funções de micronutrientes nas plantas. *In*: FERREIRA, M. E.; CRUZ, M. C. P. da (Eds.). *Micronutrientes na agricultura*. Piracicaba: Potafos/CNPq, 1991. p. 271-281.
- FERREIRA, D. F. SISVAR. Um programa para análises e ensino estatístico. **Revista Symposium**, Lavras, v. 3, p. 317-345, 2008.
- LOUÉ, A. **Potassium Research. Research and Trends. Eern, International Potash Institute**, 1978. p. 407-433.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**. Piracicaba: Potafos, 1997.
- OSAKI, F. & DAROLT, M. R. Estudo da qualidade de cinzas vegetais para uso como adubos na região metropolitana de Curitiba. **Revista Setor Ciências Agrárias**, Guarapuava, v. 11, n. 1, 1991.
- PINHO, L. G. R.; MONNERAT, P. H.; PIRES, A. S.; MARCIANO, C.R.; SOARES, Y.J.B. Distribuição de nutrientes e sintomas visuais de deficiência de boro em raízes de coqueiro-anão verde. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. 2008, vol.32, n.6, pp. 2581-259
- VIEGAS, I. J. M.; THOMAZ, M. A. A.; SILVA, J. F.; CONCEIÇÃO, H. E. O.; NAIFF, A. P. M. Efeito da omissão de macronutrientes e boro no crescimento, nos sintomas de deficiências nutricionais e na composição mineral de plantas de camuzeiro. Jaboticabal: **Revista Brasileira de Fruticultura**, 26:315-319, 2004.
- WERNER, J. C.; PAULINO, V. T.; CANTARELLA, H.; ANDRADE, N. O.; QUAGGIO, J. A. Forrageiras. *In*: RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2 ed. Campinas: Instituto Agrônomo, 1997. p. 263-273.