

## COBRE, MANGANÊS E ZINCO NO ACÚMULO E LIBERAÇÃO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO SOB PLANTIO DIRETO

BEATRIZ SANTANA DE ARAÚJO<sup>1</sup>, LEANDRO PEREIRA PACHECO<sup>2</sup>, ÍCARO CAMARGO DE CARVALHO<sup>3</sup>, ANDRESSA SELESTINA DALLA CÔRT SÃO MIGUEL<sup>4</sup>, JHONATTAN DE PÁDUA NEVES RIBEIRO<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental, Departamento de Engenharia Agrícola e Ambiental, UFMT, Rondonópolis – MT, beatriz.san.tana@hotmail.com.

<sup>2</sup> Eng.º Agrônomo, Prof. Dr. Adjunto I, Departamento de Engenharia Agrícola e Ambiental, UFMT, Rondonópolis – MT.

<sup>3</sup> Eng.º Agrícola e Ambiental, Mestrando em Engenharia Agrícola, Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, UFMT, Rondonópolis, MT.

<sup>4</sup> Bióloga, Mestre em Engenharia Agrícola, Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, UFMT, Rondonópolis – MT.

<sup>5</sup> Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, Departamento de Engenharia Agrícola e Ambiental, UFMT, Rondonópolis – MT.

Apresentado no  
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017  
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

**RESUMO:** O acúmulo e liberação gradual de micronutrientes pelas plantas de cobertura são de fundamental importância ao desempenho de culturas comerciais. Os micronutrientes essenciais são exportados por plantas que possuem sistema radicular vigoroso, assim buscando-os em camadas subsuperficiais, e tornando os mesmos acessíveis a culturas sucessoras. O trabalho teve por objetivo avaliar o acúmulo e liberação de Cobre (Cu), Manganês (Mn) e Zinco (Zn) pelos sistemas de produção na safra em Latossolo Vermelho distrófico. O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2015/2016, na Universidade Federal de Mato Grosso, Câmpus de Rondonópolis em delineamento de blocos ao acaso, com cinco sistemas de produção de culturas de cobertura e quatro repetições. Os sistemas de produção foram o girassol+*Urochloa ruziziensis*, milho+*Urochloa ruziziensis*, pousio PD, milho+*Crotalaria spectabilis* e *Pennisetum glaucum*. As avaliações foram realizadas antes da dessecação de manejo em outubro, e repetidas aos 15, 30, 60, 90 e 120 dias após a dessecação de manejo (DAD) para semeadura da soja. A *U. ruziziensis* apresentou maiores acúmulos de Cu, Mn e Zn nas duas safras, o que reforça sua importância na ciclagem de nutrientes nos sistemas agrícolas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ciclagem de nutrientes; Culturas de Cobertura; *Urochloa ruziziensis*.

## COPPER, MANGANESE AND ZINC IN PLANT AND RELEASE IN PRODUCTION SYSTEMS UNDER NO-TILLAGE

**ABSTRACT:** The accumulation and gradual release of micronutrients by cover crops are of fundamental importance to the performance of commercial crops. The essential micronutrients are exported by plants that have a vigorous root system, thus searching them in subsurface layers, and making them accessible to successor crops. The objective of this work was to evaluate the accumulation and release of Copper (Cu), Manganese (Mn) and Zinc (Zn) by the production systems in the Dystrophic Oxisol. The experiment was conducted in the agricultural year of 2015/2016 at the Federal University of Mato Grosso, Campus of Rondonópolis, in a randomized block design, with five crop production systems and four replications. The production systems were sunflower + *Urochloa ruziziensis*, maize + *Urochloa ruziziensis*, fallow NT, maize + *Crotalaria. Spectabilis* and *Pennisetum glaucum*. The evaluations were performed before the desiccation of management in October, and repeated at 15, 30, 60, 90 and 120 days after the desiccation of management (DAD) for soybean sowing. *U. ruziziensis* presented higher accumulations of Cu, Mn and Zn in the two harvests, which reinforces its importance in nutrient cycling in the agricultural systems.

**KEYWORDS:** Nutrient cycling; Cover crops; *Urochloa ruziziensis*.

**INTRODUÇÃO:** Parte do sucesso do sistema plantio direto (SPD) está na palhada deixada por culturas de cobertura sobre a superfície do solo, junto aos resíduos das culturas comerciais, que cria um ambiente favorável ao crescimento vegetal, contribuindo para a estabilização da produção e para a recuperação ou manutenção das características e propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. (EMBRAPA, 2010). Com isso, o SPD, por meio da semeadura de culturas anuais e/ou plantas de cobertura após a colheita da soja, tem sido recomendado para favorecer a fertilidade química, física e biológica do solo (CARNEIRO et al., 2008). Fabian (2009) afirma que este sistema pode aumentar a eficiência no uso de fertilizantes, pois a manutenção dos resíduos sobre o solo e sua posterior decomposição auxilia a ciclagem de nutrientes, disponibilizando-os para as culturas subsequentes. O cerrado apresenta temperatura e umidade elevada, o que acelera o processo de decomposição da palhada (ANSELMO et al., 2014), assim para que a disponibilidade de nutrientes pela palhada para a planta seja efetiva as espécies para formação de cobertura devem apresentar alta capacidade de produção de fitomassa e resistência quanto a decomposição (CRUSCIOL et al., 2005). A necessidade de estudos sobre o acúmulo e liberação de nutrientes é essencial para definir quais culturas de cobertura tem melhor desempenho na região do Cerrado mato-grossense e melhorar a eficiência e do sistema. O objetivo do presente trabalho visa avaliar o acúmulo e liberação de Cobre (Cu), Manganês (Mn) e Zinco (Zn) pelos sistemas de produção na safra em Latossolo Vermelho distrófico na região de Rondonópolis-MT.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi realizado durante o ano agrícola 2015/2016, na Estação Experimental do Câmpus Universitário de Rondonópolis da Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT. O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico (Embrapa, 2006). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Cada unidade experimental continha a dimensão de 63 m<sup>2</sup>, com 7 m de largura e 9 m de comprimento. Os sistemas agrícolas que constituíram os tratamentos foram: T1 - Pousio Plantio Direto (PD), T2 - milho+*C. spectabilis*, T3 - *Pennisetum glaucum*, T4 - girassol+*U. ruziziensis* e T5 - milho+*U. ruziziensis*. A coleta da fitomassa para análise de Cu, Mn e Zn, foi realizada pela metodologia proposta por Crusciol et al. (2005), composta por um quadrado de 0,5 m x 0,5 m e coletado todo material vegetal dentro do mesmo. Após a coleta, o material foi levado à estufa de circulação forçada a 60° C por 72 h e posteriormente triturado em moinho tipo Willey (malha de 2 mm). Para descrever a liberação de matéria seca e micronutrientes ocorrida nas plantas de cobertura, após sua dessecação, foi utilizado um modelo matemático exponencial, descrito por Wieder & Lang (1982):  $PL = P_0 \exp(-kt)$  e  $PL = C_0 + P_0 \exp(-kt)$ , no qual PL é a quantidade de matéria seca e micronutrientes existentes (kg ha<sup>-1</sup>) no tempo t (d); C<sub>0</sub> é uma constante de ajuste do modelo e P<sub>0</sub> é a fração de matéria seca e micronutrientes potencialmente liberados (kg ha<sup>-1</sup>); e k é a taxa de liberação dos micronutrientes (g g<sup>-1</sup>). Com o valor de k, calculou-se o tempo de meia-vida (T<sub>1/2</sub>) da matéria seca e dos micronutrientes remanescentes, com o uso da fórmula  $T_{1/2} = 0,693/k$ , proposta por Paul & Clark (1989). Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo software SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2008), cujos dados qualitativos foram comparados pelo teste de Scott-knott a 5 %. Os dados quantitativos foram obtidos com o auxílio do software Sigma Plot, versão 10.0.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os maiores acúmulos de Cu foram observados nos sistemas *P. glaucum* e milho+*C. spectabilis*, respectivamente. Foy (1997) diz que em sistema plantio direto com milheto, a ausência do revolvimento do solo associado ao seu sistema radicular, possibilita capturar nutrientes facilmente lixiviados, o que pode justificar os maiores acúmulos para o sistema com *P. glaucum*. Para o Zn e Mn os sistemas que apresentaram maiores acúmulos foram girassol+ *U. ruziziensis* e milho+ *U. ruziziensis*, sendo que para o Zn os sistemas Pousio PD e girassol+ *U. ruziziensis* não tiveram diferença significativa.

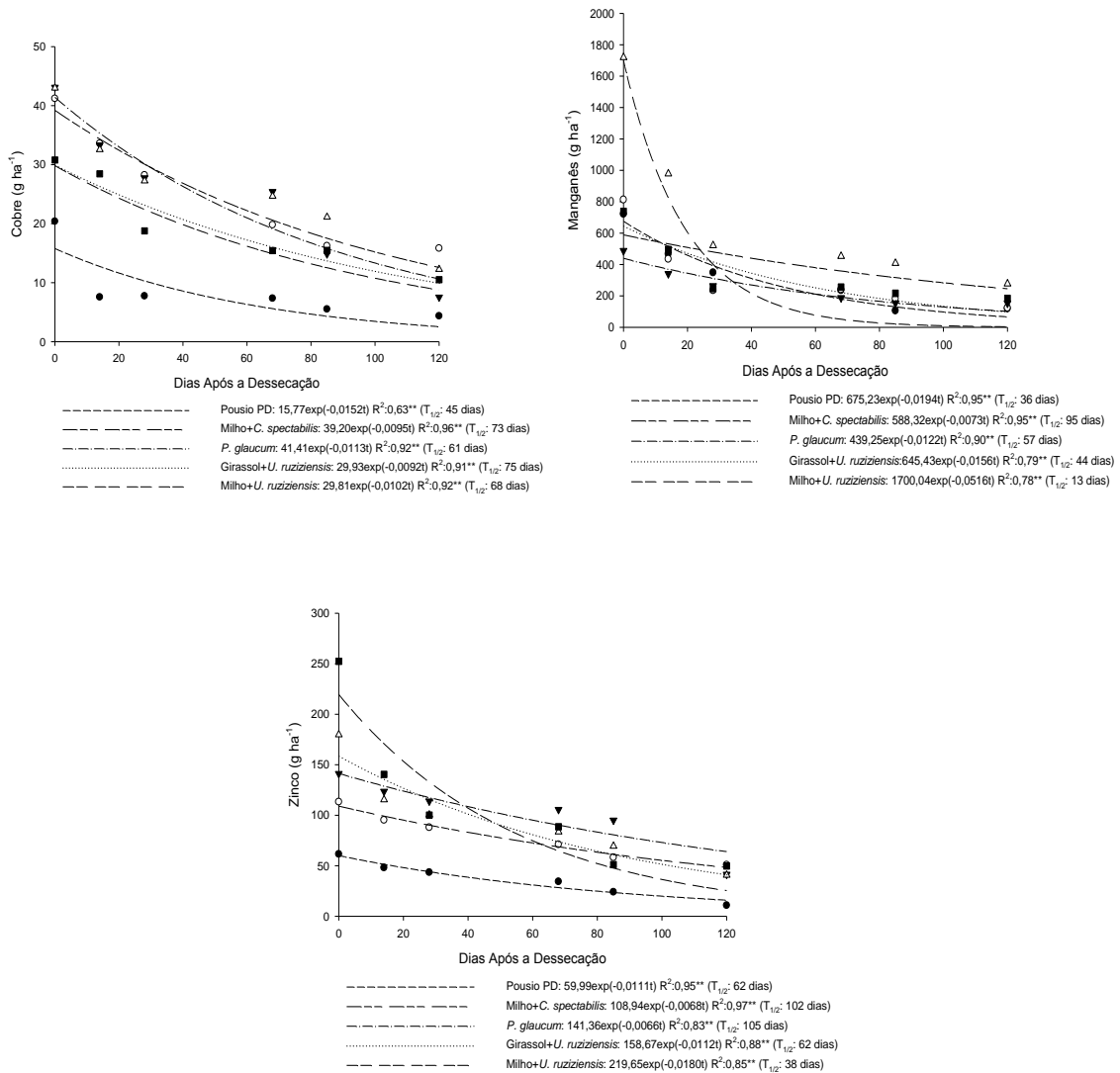


FIGURA 1. Acúmulo, liberação e tempo de meia-vida do nitrogênio da fitomassa de culturas de cobertura na safra 2015/2016 em Rondonópolis, MT.

A *U. ruziziensis* tem seu sistema radicular profundo e abrangente, sendo capaz de absorver nutrientes das camadas mais profundas do perfil do solo, acumulá-los em sua parte aérea e posteriormente liberá-los no processo de decomposição. Oliveira et al. (2001) também relataram que o Zn está ligado à matéria orgânica em sua constituição elevando os níveis deste micronutriente nas fitomassas.

**CONCLUSÕES:** O *P. glaucum* e milho+C. *spectabilis* são capazes de acumular quantidades significativas de Cu, Mn e Zn semeados em safrinha sob SPD. O sistema radicular profundo da *U. ruziziensis* permite maior extração destes micronutrientes do solo.

## REFERÊNCIAS

ANSELMO, J. L.; COSTA, D. T.; SÁ, M. E. Plantas de cobertura para região do Cerrado: Plantas de cobertura 2013/2014. São Paulo, cap. 25, p. 178-183, 2014.

CRUSCIOL, C.A.C.; COTTICA, R.L.; LIMA, E. do V.; ANDREOTTI, M.; MORO, E.; MARCON, E. Persistência de palhada e liberação de nutrientes do nabo forrageiro no plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.40, p.161-168, 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). Cultivo do Milho. Embrapa Milho e Sorgo, Sistema de Produção 1, versão eletrônica - 6ª ed.,2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). Sistema brasileiro de classificação de solos. Centro Nacional de Pesquisa de Solos(Rio de Janeiro, RJ). 2. ed. – Brasília, 2006.

FABIAN, A. J. Plantas de cobertura: Efeito nos atributos do solo e na produtividade de milho e soja em rotação. Tese à título de doutor em Agronomia (Produção vegetal). Jaboticabal-SP, 2009.

FERREIRA, D.F. Sisvar: um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Científica Symposium*, v. 6, n. 1, p. 36-41, 2008.

FOY, C.D. Tailoring plants to fit problem soils: progress and problems for future research. In: MONIZ, A.C.; FURLANI, A.M.; SHAFFERT, R.E. (Ed.). *Plant-soil interactions at low pH: sustainable agriculture and forestry production*. Campinas: Brazilian Soil Science Society, 1997. p.55-57.

OLIVEIRA, I.P.; KLUTHCOUSKI, J.; SANTOS, R.S.M.; FANCELLI, A.L.; NETO, D. D.; FARIA, C. D. Concentrações residuais de cobre, ferro, manganês e zinco em latossolo roxo eutrófico sob diferentes tipos de manejo. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.31(2), p.97-103, 2001.

PAUL, E.A.; CLARK, F.E. *Soil microbiology and chemistry*. 1. ed. San Diego: Academic Press, 1989. 275 p.

WIEDER, R.K. & LANG, G.E. A critique of the analytical methods used in examining decomposition data obtained from litter bags. *Ecology*, Washington, v. 63, p. 1636-1642, 1982.