

ACÚMULO DE CÁLCIO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO NA SAFRINHA SOB PLANTIO DIRETO

JOYCE DA COSTA CRUZ SOUZA¹, PLÍNIO MONTEIRO FERNANDES BARBOSA², ANDRESSA SELESTINA DALLA CÔRT SÃO MIGUEL³, TASSIA MAIRA GREGO⁴, LEANDRO PEREIRA PACHECO⁵

¹ Estudante, Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis, Mato Grosso, joycesouzacruz2014@gmail.com

² Estudante, Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis, Mato Grosso, pmfb2010@hotmail.com

³ Doutoranda em Agronomia-Energia na Agricultura, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, São Paulo, andressadallacort@hotmail.com

⁴ Mestranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis, Mato grosso, tassiaagreco@gmail.com

⁵ Professor, Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis, Mato Grosso, leandropacheco@gmail.com

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: As culturas de cobertura aumentam o aporte de nutrientes ao solo, protegem contra erosão, mantêm a umidade do solo e melhoram da biodiversidade dos sistemas produtivos. Assim, o objetivo foi avaliar o acúmulo de cálcio (Ca) no florescimento e na senescência na safrinha sob plantio direto no Mato Grosso. O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Rondonópolis, durante a safrinha 2015/16, em Latossolo Vermelho distrófico, com delineamento em blocos casualizados com nove sistema de produção e quatro repetições: S₁: Pousio PD; S₂: Pousio PC; S₃: *Crotalaria spectabilis*; S₄: Milho + *C. spectabilis*; S₅: *Pennisetum glaucum*; S₆: *Urochloa ruziziensis*; S₇: Girassol + *U. ruziziensis*; S₈: *Vigna unguiculata*; S₉: Milho + *U. ruziziensis*. Para determinação de cálcio foram feitas as avaliações de fitomassa contando o estande de plantas por metro⁻¹, em três pontos por parcela, totalizando seis plantas por parcela. Após foi feita a separação de folhas e caules e secagem na estufa para determinação de massa seca e do acúmulo de Ca. O girassol+*U. ruziziensis* acumulam maior quantidade de Ca no florescimento e exportam poucas quantidades para os grãos, sendo viável para implantação no Cerrado em plantio direto. O *P. glaucum* é o sistema solteiro mais adequado para implantação por obter maior acúmulo de Ca na safrinha no Cerrado mato-grossense.

PALAVRAS-CHAVE: Girassol, *Pennisetum glaucum*, *Urochloa ruziziensis*.

CALCIUM ACUMULATION IN PRODUCTION SYSTEMS IN SECOND CROP UNDER NO-TILLAGE

ABSTRACT: Cover crops increase the nutrient supply to the soil, protect against erosion, maintain soil moisture and improve the biodiversity of production systems. Thus, the objective was to evaluate the accumulation of calcium (Ca) in flowering and senescence under no-tillage in Mato Grosso. The experiment was conducted at the Federal University of Mato Grosso, Campus Rondonopolis, during the safer period 2015/16, in a dystrophic Oxisol, with a randomized block design with nine production systems and four replicates: S₁: fallow in no-tillage (NT); S₂: fallow in conventional planting (CP); S₃: *Crotalaria spectabilis*; S₄: Corn +

C. spectabilis; S5: *Pennisetum glaucum*; S6: *Urochloa ruziziensis*; S7: Sunflower + *U. ruziziensis*; S8: *Vigna unguiculata*; S9: Corn + *U. ruziziensis*. For the determination of Ca, phytomass evaluations were made counting the plant stand per meter⁻¹, in three points per plot, totaling six plants per plot. After separation of leaves and stems and drying in the greenhouse for determination of dry mass and accumulation of Ca. The sunflower + *U. ruziziensis* accumulate more Ca in the flowering and export few quantities to the grains, being feasible for implantation in the Cerrado in no-tillage. *P. glaucum* is the single most suitable system for implantation due to the greater accumulation of Ca in the second crop in the Cerrado of Mato Grosso.

KEYWORDS: Sunflower, *Pennisetum glaucum*, *Urochloa ruziziensis*.

INTRODUÇÃO: Na safra 2016/17, o estado de Mato Grosso produziu 215,3 milhões de toneladas sendo destaque no cenário nacional de produção de grãos (CONAB, 2017). A atividade agrícola no Cerrado tem ocorrido com necessidade de adoção de novas tecnologias baseadas nas práticas conservacionistas (BOER et al. 2007). O uso de plantas de cobertura é uma prática indispensável para o SPD na região do cerrado, apresenta capacidade de absorver nutrientes em camadas subsuperficiais e liberá-los em camadas superficiais o que torna os solos mais férteis, sendo assim estes resíduos culturais constituem em uma importante reserva de nutrientes onde a disponibilidade pode ser de forma rápida e intensa ou lenta e gradual, diminuindo o uso de fertilizantes na produção (ROSOLEM et al., 2003).

Os produtores brasileiros encontraram no sistema plantio direto uma alternativa viável, pois com ele e sua adição de palhada ao sistema, ocorre a ciclagem de nutrientes como o cálcio (Ca). Este é um macronutriente secundário proveniente da decomposição da matéria seca que beneficia diretamente o solo e as culturas implantadas, aumenta a atividade microbiana, proporciona um melhor crescimento radicular, facilita a germinação do grão de pólen. Está, ainda, relacionado a estruturação das células e ativação de enzimas como alfa amilase e nucleases (PACHECO et al., 2017; MACEDO et al., 2009). Deste modo, o objetivo do estudo foi avaliar acúmulo de cálcio (Ca) no florescimento e na senescência na safrinha sob plantio direto no Mato Grosso.

MATERIAL E MÉTODOS:

A área de estudo fica localizada na Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Rondonópolis, região sudeste do Estado de Mato Grosso. A região de estudo está situada na Zona Climática Fundamental Tropical, caracterizando o clima do tipo tropical quente-úmido de altitude, com duas estações definidas, período seco (maio a setembro) e período úmido (outubro a abril), de acordo com avaliação da classificação climática de Köppen.

O experimento foi conduzido durante a safrinha 2015/16, em Latossolo vermelho distrófico com delineamento em blocos casualizado com nove sistema de produção e quatro repetições com unidades de 7m x 9m espaçadas entre linha de 0,45m com culturas de cobertura. A cultura anual semeadas na safrinha (milho, girassol e *V. unguiculata*) as adubações seguiram recomendações de Souza & Lobato (2004), enquanto nas parcelas que foram cultivadas culturas de cobertura solteiras não foram utilizados fertilizantes. Foi contado o estande de plantas por metro⁻¹, sendo coletadas duas plantas por estande. Essa contagem foi realizada em três pontos por parcela, totalizando seis plantas coletadas por parcela. As folhas foram separadas dos caules para determinação dos pesos das fitomassas por compartimento. Após as folhas e caules foram levadas para estufa de circulação de ar forçada a 60 °C até

massa constante para determinação da massa seca. As amostras foram moídas em moinho tipo Willey (malha de 2 mm), e posterior determinação da concentração de cálcio (Ca), seguindo as metodologias propostas por Malavolta et al. (1997).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e, quando significativos, foi realizado o teste Scott-Knott a 5% de probabilidade, com auxílio do software SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2008) e posteriormente do software SIGMA PLOT 10.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os sistemas que apresentaram maior acúmulo de Ca tanto no florescimento quanto na senescência (Figuras 2 A e B), foram o girassol e o milho. A função do Ca na estruturação das paredes celulares dos vegetais é de grande importância devido a presença do mesmo nos caules, no entanto, destaca-se o girassol pelo seu alto teor de Ca nas folhas durante o florescimento, que pode ser atribuído ao papel do Ca (TAIZ & ZEIGER 2013). Segundo (ZOBIOLE et al. 2010), girassol atua como mensageiro secundário e com isso, suas folhas se desenvolvem mais que os caules o que proporciona maior acúmulo, por estar envolvido na regulação estomática, sendo o fechamento estomático promovido por ABA precedido por um aumento de sua concentração nas células - guarda (McAINSH et al., 1990).

O *P. glaucum* apresentou maior acúmulo de Ca em seu caule no florescimento e baixa liberação do nutriente em suas folhas na senescência. No o tratamento girassol + *U. ruziziensis* a liberação foi semelhante, sendo pouco mais elevada na folha do que no caule do florescimento para a senescência.

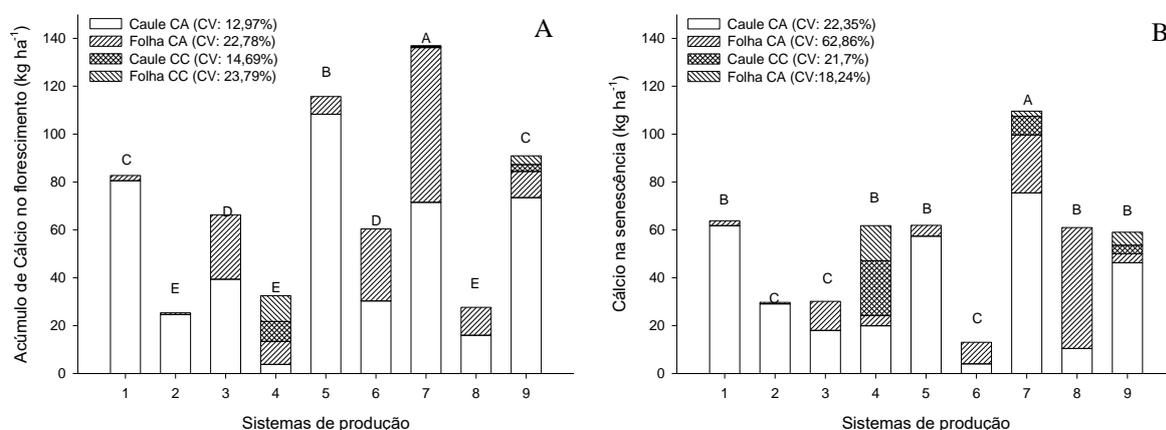


FIGURA 1. Acúmulo de cálcio no florescimento (A) e (B), respectivamente na safrinha 2016. Sistemas: S₁: Pousio PD; S₂: Pousio PC; S₃: *C. spectabilis*; S₄: Milho+*C. spectabilis*; S₅: *P. glaucum*; S₆: *U. ruziziensis*; S₇: Girassol+*U. ruziziensis*; S₈: *V. unguiculata*; S₉: Milho+*U. ruziziensis*. Médias seguidas por letras iguais, na barra, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Na senescência, o sistema girassol + *U. ruziziensis* ainda se destaca, pois o girassol possui a característica de acumular extrair elevados teores de cálcio do solo e apresentar baixa exportação para os grãos, assim mantém seu acúmulo na parte aérea. Embora a *U. ruziziensis* consorciada com o girassol se apresente de forma mais pronunciada na senescência, devido à queda das folhas do girassol que permitem a entrada de luz, os maiores acúmulos de Ca ainda estão presentes nos caules do girassol.

CONCLUSÕES: O girassol+*U. ruziziensis* acumula maior quantidade de Ca no florescimento e exportam poucas quantidades para os grãos, sendo viável para implantação no Cerrado em plantio direto. O *P. glaucum* é o sistema solteiro mais adequado para implantação por obter maior acúmulo de Ca na safrinha no Cerrado mato-grossense.

AGRADECIMENTOS:

CAPES Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.
UFMT Universidade Federal de Mato Grosso.

REFERÊNCIAS:

BOER, C.A.; ASSIS, R.L.; SILVA, G.P.; BRAZ, A.J.B.P.; BARROSO, A.L.L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; PIRES, F.R. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura na entressafra em um solo de cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.42, p.1269-1276, 2007.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. 7º Levantamento da Produção de Grãos – Safra 2016/17. Brasília: CONAB, 2017. Disponível em: <www.conab.gov.br>. Acesso em: 15 de Abril de 2019.

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

MACEDO, Manuel Claudio Motta. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 38, n. 1, p. 133-146, 2009.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C. & OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional de plantas: Princípios e aplicações. Piracicaba, Potafos, 1997. 308p.

McAINSH MR, BROWNLEE C, HETHERINGTON AM (1990) Abscisic acid-induced elevation of guard cell cytosolic Ca²⁺ precedes stomatal closure. Nature 342:186-188.

PACHECO, LEANDRO PEREIRA et al. Biomass and nutrient cycling by cover crops in Brazilian Cerrado in the state of Piauí. Revista Caatinga, v. 30, n. 1, p. 13-23, 2017.

ROSOLEM, C.A.; GIOMMO, G.S. & LAURENTI, R.L.B. Crescimento radicular e nutrição de cultivares de algodoeiro em resposta à calagem. Pesq. Agropec. Bras., 35:827-833, 2000.

SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E. Cerrado: correção do solo e adubação. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2004. 416p.

TAIZ, L. & ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. 5. ed. - Porto Alegre : Artmed, 2013.

ZOBIOLE, L. H. S.; CASTRO, C.; OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA JUNIOR, A. Marcha de absorção de macronutrientes na cultura do girassol. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 34:425-433, 2010.