

Aplicação de calcário biogênico no sulco de semeadura para cultura da soja

João Marcos Berto¹, Vitor Rodrigues Cordioli¹, Michel Esper Neto², Éder Junior de Oliveira Zampar², Tadeu Takeyoshi Inoue³, Marcelo Augusto Batista³

¹Acadêmico do Curso de Agronomia – Universidade Estadual de Maringá, PR. PET MEC/SESu. bertojoaomarcos@gmail.com. ¹Acadêmico do Curso de Agronomia – Universidade Estadual de Maringá, PR. ra100950@uem.br. ²Pós-Graduando do Curso de Agronomia. Universidade Estadual de Maringá, PR. michelesper14@gmail.com. ²Pós-Graduando do Curso de Agronomia. Universidade Estadual de Maringá. eder_zampar@hotmail.com. ³ Professor Doutor – Departamento de Agronomia, solos e nutrição de plantas - Universidade Estadual de Maringá. tadeuinoue@gmail.com. ³ Professor Doutor – Departamento de Agronomia, Fertilidade do Solo- Universidade Estadual de Maringá. mabatista@uem.br.

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a eficiência agrônômica da aplicação complementar de corretivos farelados e granulados no sulco de semeadura para cultura da soja. O experimento avaliou a aplicação de calcário biogênico e calcário comum na forma granulada ou farelada aplicado no sulco de semeadura da soja na dose de 16 kg ha⁻¹. Os tratamentos foram delineados em blocos ao acaso com 5 repetições. Os resultados mostram que a aplicação de corretivos no sulco de semeadura promoveram melhor desenvolvimento e maior produtividade da soja, embora as fontes não diferiram entre si.

PALAVRAS-CHAVE: corretivos não-convencionais; produtividade; massa de mil grãos.

1 INTRODUÇÃO

Solos ácidos apresentam-se como fortes barreiras ao crescimento e desenvolvimento de várias culturas de apelo econômico inclusive a soja, principalmente devido a alta atividade do alumínio em solução, baixa saturação por bases e baixos teores de fósforo (Caires et al., 2005). Normalmente, para soja cultivada em sistema de semeadura direta o calcário é aplicado superficialmente no solo e seus efeitos são restritos a camadas superficiais em curto prazo (Rheinheimer et al., 2018). Portanto, este tempo para o calcário reagir em camadas mais profundas, por causa de sua baixa mobilidade, pode prejudicar o desenvolvimento das culturas (Fageria e Baligar, 2008). A correção efetiva da acidez do solo dependerá de uma série de fatores como, tempo, dose, forma, cultura, clima, método de aplicação, característica do solo e uso de fertilizantes ácidos (Costa e Rosolem, 2007; Costa, 2012; Castro e Crusciol, 2013; Caires et al., 2015).

Devido a estes diversos fatores que podem influenciar correção da acidez, algumas novas tecnologias como fontes não-convencionais aos calcários, como o calcário biogênico, devem ser testadas para entender seu comportamento e efeitos (Cazotti et al., 2019). Além disso, a forma de aplicação destes novos corretivos podem ser pautadas para melhorar o ambiente radicular das plantas e conseqüentemente seu desenvolvimento. Uma das alternativas é a complementação da aplicação de corretivos, posicionando no sulco de semeadura visando melhorar o solo próximo ao local de deposição da semente onde será emitida das raízes.

O calcário produzido a partir da extração de algas calcárias é chamado calcário biogênico marinho ou lithothamnium, alusivo ao gênero *Lithothamnium algae*, que são as mais extraídas. O grupo de algas calcárias tem mais de 30 gêneros e cerca de 500 espécies (Dias, 2000).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência agrônômica da aplicação complementar destes corretivos no sulco de semeadura para a cultura da soja em sistema de plantio direto em solos sem problemas de acidez.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em Campo Mourão -PR (23°98'82''S e 52°34'64''W). O Clima foi classificado como subtropical úmido mesotérmico (Cfa), com verões frescos e geadas frequentes, com tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, sem estação seca definida (Alvares et al., 2013). A análise química do solo da área experimental (Latosolo vermelho distroférico – muito argiloso) pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1. Atributos químicos do Latossolo Vermelho Distroférico na profundidade de 0 -20 cm.

pH		cmol _c dm ⁻³				mg dm ⁻³		g dm ⁻³	
H ₂ O	CaCl ₂	Al ³⁺	H+Al	Ca ²⁺ +Mg ²⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	K ⁺	P	C
6,0	5,2	0,0	4,78	7,10	1,52	5,58	0,44	7,42	22,45
mg dm ⁻³				cmol _c dm ⁻³			%		
Zn	Fe	Cu	Mn	Na	B	CTC	m	V	
4,37	39,69	12,64	46,07	-	0,47	12,31	0,0	61	

As parcelas foram constituídas de por 8 linhas de 10 metros de comprimento espaçadas 0,45 m entre si, totalizando 36 m². Para a coleta de dados foram consideradas as 2 linhas centrais de cada unidade experimental e 8 metros do comprimento, totalizando 7,2 m² de área útil. Os tratamentos foram delineados em blocos completos ao acaso, totalizando 5 tratamentos e 5 repetições. O tratamento 1 (T1) foi a testemunha sem nenhuma aplicação de corretivos; o tratamento 2 (T2) foi aplicação de 16 kg ha⁻¹ do calcário biogênico na forma farelada; o tratamento 3 (T3) foi aplicação de 16 kg ha⁻¹ do calcário biogênico na forma granulada; o tratamento 4 (T4) foi aplicação de 16 kg ha⁻¹ do calcário comum na forma farelada e o tratamento 5 (T5) foi aplicação de 16 kg ha⁻¹ do calcário comum na forma granulada. Todos os tratamentos (T2 ao T5) foram aplicados juntamente com adubação do formulado NPK.

A produtividade da soja foi obtida pela colheita mecânica das plantas dentro de cada área útil da unidade experimental. A massa de mil grãos foi obtida por meio da contagem de amostras de 100 grãos em quadruplicadas por parcela. Os resultados de produtividade e massa de grãos tiveram a umidade corrigida para 13%.

Os valores de precipitação e temperatura (máxima, mínima e média) durante o período experimental podem ser observados na Figura 1.

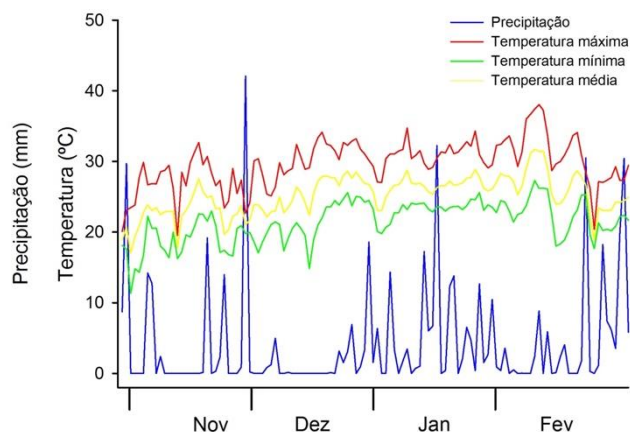


Figura 1- Precipitação pluviométrica (mm), temperatura máxima, mínima e média (°C), durante o período experimental. Campo Mourão, 2019.

Os dados foram analisados pelo teste F da análise de variância, e quando significativos foram submetidos ao teste de contrastes ortogonais (C) (Banzatto e Kronka,

2013) também a 10% de probabilidade. Os contrastes analisados foram: C1: sem aplicação de corretivo no sulco semeadura (T1) vs. com aplicação de corretivo no sulco semeadura (T2 + T3 + T4 + T5); C2: calcário biogênico (T2 + T3) vs. calcário comum (T4 + T5); C3: calcário biogênico farelado (T2) vs. calcário biogênico granulado (T3); C4: calcário comum farelado (T4) calcário comum granulado (T5).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa de mil grãos e a produtividade da cultura da soja foram estatisticamente alteradas em função dos tratamentos testados (Tabela 2), mostrando o efeito positivo da aplicação do calcário no sulco de semeadura. Verificada esta diferença os tratamentos foram avaliados por meio dos contrastes ortogonais (Tabela 3).

Em relação ao C1, a massa de mil grãos, quando aplicado calcário na semeadura, foi 16,7% superior do que onde não foi aplicado corretivos no sulco de plantio. Seguindo o mesmo comportamento a produtividade foi maior em 20,5% quando aplicado calcário no sulco, correspondendo a 463 kg ha⁻¹ de grãos de soja. Apesar desta diferença estatística significativa, de maneira geral, as produtividades foram baixas em todos tratamentos. Isso ocorreu devido ao clima afetou fortemente a produtividade das lavouras (produtividade média = 2625 kg ha⁻¹) devido, principalmente, a diminuição dos níveis pluviométricos (Figura 1). A produtividade média de soja do experimento foi inferior às médias de produtividade para o estado do Paraná e Brasil.

Nascente e Cobucci (2015) também observaram incrementos de produtividade das plantas de feijão ao aplicar corretivos no sulco de semeadura.

Tabela2. Massade grãos e produtividade de soja após aplicação de cal em sulco.

Tratamento	MMG (g)*	Produtividade (kg ha ⁻¹)*
1	119,2	2255
2	143,8	2831
3	126,5	2511
4	141,2	2889
5	142,5	2639
Média	134,6	2625
CV (%)	8,24	9,76

* significativo a 10% de probabilidade. ^{ns}não significativo a10% de probabilidade. CV coeficiente de variação.

Foram encontradas diferenças significativas em relação ao contraste C3 para a produtividade de soja, em que o calcário biogênico na forma farelada diferiu e superou o calcário biogênico na forma granulada. A solubilidade do corretivo é alterada pela granulometria aumentando para materiais moídos, normalmente partículas menores reagem mais rapidamente, no entanto, o efeito residual é mantido por um período mais curto do que em materiais com maior tamanho de partícula.

Tabela3.Resumo da análise dos contrastes ortogonais e significância para o parâmetro referente ao rendimento de soja, mil grãos de massa e número de vagens por planta.

Variável	Contraste 1 (C1)		Contraste 2 (C2)		Contraste3 (C3)		Contraste 4 (C4)	
	Controle vs calcário		CB	Vs CC	fCB	Vs gCB	fCC	Vs gCC
Produtividade	2255 B	2718 A	2671 A	2764 A	2831A	2511 B	2889 A	2639 A
MMG	119 B	138 A	135 A	141 A	143 A	126 A	141 A	142 A

CB = Calcário biogênico; CC = Calcário comum; fCB = Calcário biogênico farelado; gCB = Calcário biogênico granular;fCC = Calcário comum farelado; gCC = Calcário comum granulado.; MMG = Massa de

mil grãos. Os meios seguidos pela mesma letra maiúscula numa coluna não diferem uns dos outros a 10% de probabilidade por cada análise de contrastes ortogonais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação de corretivos no sulco de semeadura da soja promoveu melhor desenvolvimento e aumentou a produtividade da cultura de soja. Apesar de não atendido o critério de recomendação de calcário ($V\% < 10\%$ do ideal).

As fontes utilizadas como corretivos não diferiram entre si quanto a eficiência e impacto na produtividade da soja cultivada em sistema de semeadura direta.

5 REFERÊNCIAS

Alvares CA, Stape JL, Sentelhas PC, De Moraes Gonçalves JL, Sparovek G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorol Zeitschrift*. 2013;22:711–728.

Banzatto DA, Kronka SN. *Experimentação Agrícola*. 4º ed. Jaboticabal: Funep; 2013.

Briedis C, Sá JCM, Caires EF, Navarro JF, Inagaki TM, Boer A, Ferreira AO, Quadros Neto C, Canalli LB, Santos JB. Changes in Organic Matter Pools and Increases in Carbon Sequestration in Response to Surface Liming in an Oxisol under Long-Term No-Till. *Soil Sci Soc Am J*. 2012;76:151–160.

Caires EF, Alleoni LRF, Cambri MA, Barth G. Surface Application of Lime for Crop Grain Production Under a No-Till System. *Agron J*. 2005;97:791–798.

Caires EF, Haliski A, Bini AR, Scharr DA. Surface liming and nitrogen fertilization for crop grain production under no-till management in Brazil. *Eur J Agron*. Elsevier B.V.; 2015;66:41–53.

Castro GSA, Crusciol CAC. Effects of superficial liming and silicate application on soil fertility and crop yield under rotation. *Geoderma*. Elsevier B.V.; 2013;195–196:234–242.

Cazotti MM, Costa LM, Cecon PR. Biogenic, sedimentary, and metamorphic limestone: a comparative characterization of soil amendments. *Rev Ceres*. 2019;66:63–71.

Costa A, Rosolem CA. Liming in the transition to no-till under a wheat – soybean rotation. *Soil Tillage Res*. 2007;97:207–217.

Costa MCG. Soil and crop responses to lime and fertilizers in a fire-free land use system for smallholdings in the northern Brazilian Amazon. *Soil Tillage Res*. Elsevier B.V.; 2012;121:27–37.

Dias GTM. Granulados bioclásticos: Algas calcárias. *Revista Brasileira de Geofísica*, 2000;18:307-318.

Fageria NK, Baligar VC. Ameliorating Soil Acidity of Tropical Oxisols by Liming For Sustainable Crop Production. *Adv Agron*. 2008;99:345–399.

Nascente AS, Cobucci T. Calcário na forma de micropartículas aplicado no sulco de semeadura aumenta produtividade do feijoeiro. *Rev Ceres*. 2015;62:597–606.

Rheinheimer DS, Tiecher T, Gonzatto R, Zafar M, Brunetto G. Residual effect of surface-applied lime on soil acidity properties in a long-term experiment under no-till in a Southern Brazilian sandy Ultisol. *Geoderma*. 2018;313:7–16.