

Efeito residual da calagem e silicatagem superficial na produtividade do milho

Katiuça Sueko Tanaka⁽¹⁾; Letusa Momesso Marques⁽²⁾; Felipe de Andrade Faleco⁽³⁾; Lucas André Curto Donini⁽⁴⁾; Cassiano Silva Puoli⁽⁵⁾; Carlos Alexandre Costa Crusciol⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Agronomia (Agricultura), bolsista CNPq; Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP; Botucatu, SP; sueko_tanaka@hotmail.com; ⁽²⁾ Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Agronomia (Agricultura), bolsista Capes; Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP; letusamomesso@gmail.com; ⁽³⁾ Graduando em Agronomia, bolsista FAPESP; Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP; felipe.faleco@hotmail.com; ⁽⁴⁾ Graduando em Agronomia, bolsista PIBIC; Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP; lucasdonini.unesp@gmail.com; ⁽⁵⁾ Graduando em Agronomia, bolsista PIBIC; Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP; cassiano.puoli@gmail.com; ⁽⁶⁾ Professor Doutor Titular, bolsista CNPq de produtividade; Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP; crusciol@fca.unesp.br.

RESUMO: O acúmulo de resíduos vegetais e fertilizantes em superfície no sistema plantio direto acelera o processo de acidificação do solo, uma vez que é um dos fatores mais importantes que limitam a produção das culturas. Dentro deste enfoque, o trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a influência da aplicação superficial de calcário e silicato de cálcio e magnésio na produtividade do milho em experimento de longa duração no sistema plantio direto (SPD). O experimento foi instalado na Fazenda Experimental Lageado, pertencente à Faculdade de Ciências Agrônômicas – UNESP, localizada no município de Botucatu (SP). O solo do local é do tipo Latossolo Vermelho distroférico típico argiloso. A área experimental vem sendo cultivada sob SPD desde 2002/2003. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com oito repetições. Os tratamentos foram constituídos por duas fontes de corretivos da acidez do solo aplicados superficialmente e o controle (calcário, silicato de cálcio e magnésio e sem corretivo). Foram determinadas a produção de massa de matéria seca da parte aérea, população de plantas, espigas por planta, grãos por espiga, massa de 100 grãos e a produtividade de grãos da cultura do milho. Com o presente trabalho pôde-se concluir que: o efeito residual da calagem e silicatagem, mesmo após 36 meses, ainda proporcionam benefícios à cultura.

Termos de indexação: corretivos da acidez do solo, sistema plantio direto, correção do solo.

No Brasil, aproximadamente 70% das áreas cultivadas possuem elevada acidez, com altos teores de alumínio e manganês e baixa disponibilidade de bases trocáveis (Ritchey et al., 1982), conseqüentemente, sendo um fator limitante para alta produtividade das culturas. Essas propriedades podem ser alteradas com o uso de corretivos, como o calcário, que é uma prática utilizada tanto para correção de acidez do solo quanto para o fornecimento de cálcio e magnésio.

Para a correção da acidez do solo no SPD, o calcário tem sido aplicado na superfície do solo, sem incorporação, sendo uma prática questionável quanto a sua eficiência, em razão dos materiais utilizados na correção do solo ser pouco solúvel em água e apresentarem baixa mobilidade no solo (Caires et al., 1998; Pavan & Oliveira, 2000). Outro material que possui poder neutralizante é o silicato de Ca e Mg, que se comportam de forma semelhante aos calcários (Castro, 2012). Os silicatos de Ca e Mg apresentam a vantagem da presença de silício, um elemento benéfico, que leva à formação de dupla camada de sílica-cutícula e sílica-celulose quando depositado na parede celular da epiderme das folhas (Ma & Yamaji, 2006), e ainda é um material 6,78 vezes mais solúvel que o calcário (Corrêa et al., 2007). Desse modo, objetivou-se avaliar a influência da aplicação superficial de calcário e silicato de Ca e Mg na produtividade da cultura do milho no SPD em experimento de longa duração.

INTRODUÇÃO

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento vem sendo conduzido desde 2006 na Fazenda Experimental Lageado, pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas – UNESP, localizada no município de Botucatu, SP, apresentando como coordenadas geográficas 48° 23' de longitude Oeste de Greenwich e 22° 51' de latitude Sul, com altitude de 765 metros. De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação dos solos (Embrapa, 2013), o solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico típico argiloso. Segundo a classificação de Köppen, o clima predominante na região é do tipo Cwa, que caracteriza clima tropical de altitude, com inverno seco e verão quente e chuvoso (Lombardi Neto & Drugowich, 1994).

Tratamentos e amostragens

Os tratamentos foram constituídos por duas fontes de corretivos aplicados superficialmente sobre o solo, e o tratamento controle (calcário, silicato de Ca e Mg e sem corretivo). Cada unidade experimental possuía dimensões de 5,4 m de largura e 10 m de comprimento, totalizando 54 m².

As doses dos corretivos foram calculadas objetivando elevar a saturação por bases (V%) a 70%, utilizando-se dois produtos: calcário dolomítico (PRNT=74%, CaO=35%, MgO=12%) e silicato de Ca e Mg (PRNT=66%, CaO=32%, MgO=9% e SiO₂=23%). A aplicação superficial dos corretivos foi realizada de forma manual no dia 26 de setembro de 2011.

O milho foi semeado em 06 de novembro de 2014, utilizando-se o híbrido simples Dekalb 390 VT PRO 2, com espaçamento de 0,45 m entrelinhas e três plantas por metro. Adubou-se a cultura com 300 kg ha⁻¹ da formulação 08-28-16. Realizou-se a adubação de cobertura com sulfato de amônio, aplicando-se 200 kg ha⁻¹ de N, quando a cultura encontrava-se no estágio V4 com. Assim, foram realizadas as seguintes avaliações na cultura do milho: massa de matéria seca, população de plantas, número de espigas por planta, número de grãos por espiga, massa de 100 grãos e produtividade de grãos.

Delineamento e análise estatística

O delineamento estatístico experimental foi em blocos casualizados, com oito repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste t (LSD) a 5% de probabilidade.

a aplicação superficial dos corretivos (**Tabela 1**). Os corretivos da acidez do solo são fontes de Ca e Mg, os quais são fundamentais na estruturação da planta e na transformação de água, nutrientes e energia solar em carboidratos, conseqüentemente ocorre o aumento no acúmulo de MS, conforme Forestieri & De-Polli (1990) e Nwachuku & Loganathan (1991). Apesar do número de espigas por planta (NEP) ser um caráter determinado geneticamente (Deobley, 1990), observou-se diferença nessa variável em função da correção da acidez do solo (**Tabela 1**). Castro (2012) ao avaliar a cultura do milho em função da aplicação superficial de corretivos da acidez do solo, não observou diferença no NEP. Possivelmente, o NEP foi influenciado em razão do efeito residual dos corretivos. Uma vez que o milho foi semeado 36 meses após a correção do solo.

A aplicação superficial de calcário e silicato promoveu maior número de grãos por espiga e massa de cem grãos, e conseqüentemente, resultou em maior produtividade de grãos de milho. Estudos evidenciam respostas pouco expressivas do milho à aplicação superficial de calcário (Caires et al., 1999; Rheinheimer et al., 2000). Entretanto, 36 meses após a aplicação dos corretivos, pode-se observar que maiores produções de milho foram obtidas nos tratamentos em que houve a correção da acidez do solo (**Tabela 1**), corroborando com Castro & Crusciol (2015), Castro (2012) e Caires et al. (2004).

A correção da acidez do solo proporcionou maior produtividade de grão de milho, ou seja, elevaram a produtividade, em média, em 5,4 e 6,7 Mg de grãos ha⁻¹, apresentando ganhos expressivos, em relação ao controle, da ordem de 59% e 73% para o calcário e o silicato, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de matéria seca (MS) aumentou com

CONCLUSÕES

Ao longo dos anos, os resíduos da aplicação superficial de calcário e silicato sem incorporação, é eficiente na correção da acidez do solo, influenciando diretamente na produtividade do milho.

Decorridos 36 meses da aplicação superficial dos corretivos, os mesmos continuam exercendo benefícios à cultura do milho.

AGRADECIMENTOS

À Capes pelo financiamento da pesquisa e ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa concedida ao sexto autor.

REFERÊNCIAS

CAIRES, E. F.; FONSECA, A. F.; MENDES, J.; CHUEIRI, W. A.; MADRUGA, E. F. Produção de milho, trigo e soja em função das alterações das características químicas do solo pela aplicação de calcário e gesso na superfície, em sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, n. 23, p. 315-327, 1999.

CAIRES, E. F.; KUSMAN, M. T.; BARTH, G.; GARBUIO, F. J.; PADILHA, J. M. Alterações químicas do solo e resposta do milho à calagem e aplicação de gesso. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 28, p. 125-136, 2004.

CAIRES, E. F. et al. Alterações de características químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na superfície em sistema de cultivo sem preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 22, p. 27-34, 1998.

CASTRO, G. S. A.; CRUSCIOL, C. A. C. Effects of surface application of dolomitic limestone and calcium-magnesium silicate on soybean and maize in rotation with green manure in a tropical region. **Bragantia**, v. 74, n. 3, p. 311-321, 2015.

CASTRO, G. S. A. **Atributos do solo decorrentes dos sistemas de produção e da aplicação superficial de corretivos**. 2012. 155 f. Tese (Doutorado em

Agricultura)-Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2012.

CORRÊA, J. C. et al. Correção da acidez e mobilidade de íons em Latossolo com aplicação superficial de escória, lama cal, lodos de esgoto e calcário. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, p. 1307-1317, 2007.

DEOBLEY, J. Molecular evidence and the evolution of Maize. **Economic Botany**, v. 444, n. 3, p. 6-29, 1990.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília, 353 p., 2013.

FORESTIERI, E. F.; DE POLLI, H. Calagem, enxofre e micronutrientes no crescimento do milho e da mucuna preta num podzólico vermelho-amarelo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 14, p. 165-172, 1990.

LOMBARDI NETO, F.; DRUGOWICH, M. I. **Manual técnico de manejo e conservação de solo e água**. Campinas: CATI, v. 2, 168 p., 1994.

MA, J. F.; YAMAJI, N. Silicon uptake and accumulation in higher plants. **Trends in Plant Science**, Oxford, v. 11, p. 392-397, 2006.

NWACHUKU, D. A.; LOGANATHAN, P. Effect of liming on maize yield and soil properties in Southern Nigeria. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, Nova Iorque, v. 22, p. 623-639, 1991.

PAVAN, M. A.; OLIVEIRA, E. L. Corretivos da acidez do solo: experiências no Paraná. In: KAMISNKI, J., coord. Uso de corretivos da acidez do solo no plantio direto. Pelotas, Núcleo Regional Sul da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. P. 61-76. (Boletim, 4).

RHEUNHEIMER, D. S.; SANTOS, E. J. S.; KAMINSKI, J.; XAVIER, F. M. Aplicação superficial de calcário no sistema plantio direto consolidado em solo arenoso. **Ciência Rural**, n. 30, p. 263-268, 2000.

RITCHEY, K. D.; SILVA, J. E.; COSTA, U. F. Calcium deficiency in clayey B horizons of Savabab Oxisols. **Soil Science**, Baltimore, v. 133, p. 378-382, 1982.

Tabela 1. Massa de matéria seca de parte aérea (MS), população de plantas (PP), número de espigas por planta (NEP), número de grãos por espiga (NGE), massa de 100 grãos (M100), produtividade de grãos (PG) da cultura do milho em função da aplicação superficial de corretivos da acidez do solo e probabilidade de F. Botucatu, SP, 2014.

Tratamento	MS	PP	NEP	NGE	M100	PG
Corretivos	kg ha ⁻¹	mil ha ⁻¹	----- n ^o -----		g	Mg ha ⁻¹
Controle	13.2 b	65 a	0,9 c	458 b	35,1 b	9.2 b
Calcário	15.6 a	67 a	1,2 b	517 a	36,9 a	14.6 a
Silicato	16.3 a	68 a	1,3 a	536 a	36,9 a	15.9 a
Prob F	<0,01	0,06	<0,01	<0,01	0,01	<0,01



XXXI CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO

“Milho e Sorgo: inovações,
mercados e segurança alimentar”

* e ns, significativo a 5% e não significativo, respectivamente, pelo Teste F. Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem estatisticamente pelo teste t ($p < 0,05$). Prob: probabilidade de F.



XXXI CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO

**"Milho e Sorgo: inovações,
mercados e segurança alimentar"**
