

Efeito residual de calcário na cultura da soja em sistema de plantio direto no Cerrado ⁽¹⁾

Tiago de Lisboa Parente ⁽²⁾; Edson Lazarini ⁽³⁾; Flavio Henrique Franzoti ⁽⁴⁾; Raul Sobrinho Pivetta ⁽⁵⁾; Matheus Bruschi Ferreira ⁽⁶⁾; João William Bossolani ⁽⁷⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do CNPq

⁽²⁾ Mestrando em Sistemas de Produção - UNESP/FEIS (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho), Ilha Solteira SP - tiago.c4@hotmail.com; ⁽³⁾ Professor Drº adjunto do Departamento de Fitotecnia - UNESP/FEIS (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho), Ilha Solteira SP - lazarini@agr.feis.unesp.br; ⁽⁴⁾ Graduando em Agronomia - UNESP/FEIS (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho), Ilha Solteira SP - flavio.franzote@gmail.com; ⁽⁵⁾ Mestrando em Sistemas de Produção - UNESP/FEIS (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho), Ilha Solteira SP - raulspivetta@hotmail.com; ⁽⁶⁾ Graduando em Agronomia - UNESP/FEIS (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho), Ilha Solteira SP - matheusbf@agro.adm.br; ⁽⁷⁾ Graduando em Agronomia - UNESP/FEIS (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho), Ilha Solteira SP - joawilliam_shk@hotmail.com

RESUMO: O modelo atual de agricultura têm buscado novas tecnologias e métodos de produção para alcançar produtividades cada vez mais satisfatórias, sendo a fertilidade do solo objeto fundamental de estudo que afeta diretamente a produção das culturas. Neste sentido o presente trabalho avaliou o desempenho da variedade de soja Conquista (MG/BR 46) em função de diferentes formas de aplicação de Calcário e o residual do mesmo que foi utilizado em safras anteriores. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC) com quatro repetições. Sendo que os tratamentos eram compostos de quatro épocas de reaplicação de calcário nos anos agrícolas anteriores (a partir da safra 1999/2000 até 2009/2010), e três formas de manejo do mesmo: incorporado, em superfície sem incorporação e ausência de calcário. Este estudo foi realizado no ano agrícola 2009/2010 e os caracteres avaliados na soja foram: altura de planta, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta, massa de mil grãos e produtividade. De acordo com os resultados houve interação entre as formas de manejo e reaplicação do calcário para massa de mil grãos e produtividade da cultura. Nos demais apenas houve diferença entre as formas de manejo para altura de inserção da primeira vagem, porém não apresentando interação.

Termos de indexação: *Glycine max*, calagem, fertilidade do solo.

INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira tem se destacado pelo seu potencial produtivo, que se deve principalmente pela soja. De acordo com Galassini (1998), a cultura representa cerca de 94,5% da produção de oleaginosas cultivadas no país. Aliado a isso, devemos considerar ainda o seu alto nível de tecnificação e crescente volume de exportação, o

que a torna uma das mais importantes no cenário nacional.

Um marco importante para a cultura chegar a este patamar foi a abertura de novas fronteiras agrícolas, principalmente o Cerrado brasileiro, região composta por 207 milhões de hectares. Sendo esta caracterizada por solos geralmente pouco férteis onde se destaca a elevada acidez, alta saturação por alumínio, baixa saturação por bases e baixos teores de fósforo.

Spehar e Landers (1997) salientam que estes problemas podem ser contornados com a adoção de um sistema de manejo ideal que possibilite as plantas explorarem um maior volume de solo, o que também lhes confere uma certa tolerância a períodos secos (veranicos). Nesse sentido o sistema de plantio direto (SPD) surgiu como uma alternativa promissora.

O SPD se baseia no não revolvimento do solo e semeadura direta na palha de uma cultura anterior (cultura de cobertura) para proteção do solo, além da rotação de culturas (Hernani & Salton, 2001).

Uma das culturas de cobertura que tem se destacado neste sistema de cultivo conservacionista é o milho. De acordo com Martins Neto (1998), a planta possui características agrônomicas favoráveis para este fim, como, alta resistência à seca, crescimento rápido, boa produção de massa seca e adaptação a solos de baixa fertilidade.

Souza (1997) recomenda que antes de iniciar o plantio direto se faça a aplicação de calcário a lanço na superfície do solo seguido de incorporação com arado e a cada três anos repetir a amostragem de solo.

Kray et al (1999) também apontam que após alguns anos de cultivo sob o SPD é necessário repetir a calagem, porém existem alguns questionamento sobre a forma de aplicação, visto que esta seguida de incorporação causaria a destruição de atributos físicos que foram desenvolvidos com o plantio direto, enquanto que ao

optar pela não incorporação tem-se a manutenção dessas características desejáveis.

Com isso, o presente trabalho avaliou a eficiência da aplicação de calcário com e sem incorporação na cultura da soja, e ainda seu efeito residual em relação à aplicação em diferentes anos agrícolas anteriores no sistema de plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido na área da Fazenda Experimental da Universidade do Estado de São Paulo FE/UNESP - Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria - MS, sob as coordenadas geográficas 20°22' S e 51°22' W com cerca de 335 m de altitude.

Segundo a classificação de Köppen o clima da região é do tipo Aw (tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno). As temperaturas médias anuais situam-se por volta de 24,5°C, com precipitação média ao redor de 1370 mm ano.

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da Embrapa (1999), o solo da região é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico argiloso, profundo e moderadamente ácido.

O experimento era composto de 4 blocos, apresentando as reaplicações de calcário nas safras anteriores: reaplicação 1 - calcário nas safras 99/00, 02/03, 05/06 e 08/09; reaplicação 2 - calcário nas safras 99/00, 02/03, 05/06, 08/09 e 09/10; reaplicação 3 - calcário nas safras 99/00 e 05/06; reaplicação 4 - calcário apenas na safra 99/00.

Os blocos ainda foram subdivididos para os diferentes manejos do corretivo: aplicação do calcário com incorporação; aplicação em superfície sem incorporação; ausência de calcário.

O calcário foi aplicado de acordo com os resultados obtidos com análise de solo, elevando-se o V a 60%.

Cada parcela era composta de uma área com 4,5 m de largura por 22,5 m de comprimento, sendo a área útil de cada uma com 2,7 x 17,5 totalizando 47,25 m².

Área foi iniciada no SPD no ano agrícola 1999/2000, já com os diferentes modos de aplicação de calcário, sempre optando pela rotação de culturas soja/milho e tendo como planta de cobertura para produção de fitomassa Aveia preta e Milheto. Sendo que o presente trabalho avaliou a safra de soja 2009/2010, tendo este último como fonte de palhada.

Na data de 05/10/09 foi realizada a semeadura do híbrido de milho BRS 1501 em área total. Em 20/11/09 precedeu-se com a dessecação seguido

do manejo mecânico com rolo faca após 5 dias.

As sementes de soja, variedade Conquista (MG/BR 46) foram tratadas antes da semeadura no dia 19/12/09, com espaçamento de 0,45 m entre linhas e densidade de 16 sementes por metro. A adubação foi feita com 300 kg.ha⁻¹ do adubo formulado 08-28-16.

Quando a cultura atingiu o estágio R8 foi feita a coleta para avaliação. Para determinação de produtividade, foram colhidos manualmente 6 m lineares em cada repetição e trilhados, os grãos foram pesados em balança eletrônica de precisão e os dados transformados em kg.ha⁻¹. Em seguida foram separados 1000 grãos de cada repetição para determinação da massa dos mesmos.

Para determinação dos caracteres altura de planta, altura de inserção da primeira vagem e número de vagens por planta, foram coletadas cinco plantas em cada tratamento para avaliação.

Os resultados obtidos foram submetidos a análise estatística pelo programa SISVAR[®] 5.0 (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na análise de variância estão apresentados na Tabela 1.

Como pode ser observado, não houve diferença entre as médias encontradas para os caracteres altura de planta e número de vagens por planta. Resultado este que se assemelha aos encontrados por Delavale (2002), onde ao estudar modos de aplicação de calcário também não foi verificada diferença entre o número de vagens.

Para altura de planta, mesmo não havendo diferença, todos os tratamentos apresentaram valores acima de 65 cm, o que para Bonetti (1983) é a altura mínima desejada para colheita.

Em relação à altura de inserção da primeira vagem foi observado diferença apenas entre a forma de manejo do corretivo, onde a não aplicação do mesmo e a aplicação em superfície sem incorporação se demonstraram mais eficientes. Delavale (2002) ressalta que este caractere pode ser influenciado pela fertilidade do solo, dessa forma, como o sistema já estava sendo cultivado em plantio direto a algum tempo, o mesmo já se mostrava com uma fertilidade estável, e ao revolver o solo para incorporação, reduziu-se algumas características desejáveis ao sistema conservacionista.

Quanto à produtividade em kg.ha⁻¹, vemos que houve diferença estatística entre o manejo do calcário, ocorrendo inclusive interação manejo x reaplicação, como mostra o desdobramento na Tabela 2.



Para a interação calcário incorporado com as diferentes reaplicações houve diferenças significativas, sendo que a reaplicação 4 e a 3 foram as que apresentaram os maiores valores, mostrando que as varias aplicações de calcário ao longo dos anos pode ter interferido na produtividade da soja, o mesmo ocorreu com o modo sem calcário sendo que sua interação com a reaplicação 4 foi a que apresentou o valor mais expressivo.

Oliveira (2009), ao desenvolver trabalho semelhante, também verificou as maiores médias de produtividade nos tratamentos sem calcário.

Já na Tabela 3 está o desdobramento para a massa de mil grãos em gramas. Onde Verifica-se que, para a reaplicação 03 (calcário em 1999/00 e 2005/06) o modo sem calcário proporcionou o maior valor, com média de 158,2 g, e para a reaplicação 4 os modos calcário em superfície e sem calcário apresentaram valores superiores (147 g e 148,4 g, respectivamente) a massa de 1000 grãos obtida nas parcelas com calcário incorporado.

Este resultado em relação à quarta reaplicação, também pode ter sido influenciado devido o período em que o solo já estava sendo cultivado em sistema conservacionista. Semelhante aos resultados de altura de inserção da primeira vagem onde o revolvimento do solo para incorporação do corretivo pode ter sido um ponto negativo ao sistema que já se encontrava estável.

CONCLUSÕES

Com os dados que foram apresentados, podemos ver que em sistema de plantio direto já consolidado, em solos com uma fertilidade considerável, a incorporação do calcário se mostrou uma alternativa não vantajosa quando se leva em conta os reflexos na produtividade da cultura da soja.

Em locais onde o SPD já é utilizado a várias safras, como foi o presente trabalho, a aplicação ou não de calcário apresenta resultados semelhantes.

O uso do corretivo não demonstrou diferença em comparação com os tratamentos sem calagem.

REFERÊNCIAS

BONETTI, L. P. Cultivares e seu melhoramento genético. In: VERNETTI, F. J. (Coord.) Soja: genética e melhoramento. Campinas: Fundação Cargill, 1983 p.791-794.
DALEVALE, F. G. Culturas de cobertura do solo e calagem na implantação de plantio direto para as culturas de milho e soja. Ilha Solteira, 2002, 107f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPIS, 1999. 412p.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In...45^a Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria. UFSCar, São Carlos, SP, 2000. p.255-258.

GALASSINI, J. A. Espaço para crescer. Agroanalysis, São Paulo, v.18, n.7, p. 10-12, 1998.

HERNANI, L. C.; SALTON, J. C. Manejo e conservação do solo. In: EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. Algodão: tecnologia de produção. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. p. 76-102.

KRAY, C. H.; ANGHINONI, I.; COSTA, A. L.; KLEPKER, D.; CASSOL, L. C. Atributos físicos do solo afetados pelo manejo da calagem no sistema plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27, 1999. Resumos... Brasília: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1999.

MARTINS NETO, D. A. A cultura do milheto. Sete Lagoas : Embrapa-CNPMS, 1998. 6p(Comunicado Técnico. 11).

OLIVEIRA, W. A. S. Modos e aplicação e reaplicação de calcário nas culturas de milho e soja em plantio direto: efeito residual. 2009. 55f. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) – Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Engenharia - Ilha Solteira, 2009.

SOUZA, D. M. G. Manejo da fertilidade do solo sob cerrado em ênfase em plantio direto. In: SIMPÓSIO SOBRE FERTILIDADE DO SOLO COM PLANTIO DIRETO, 1997, Dourados. Anais... Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1998. p.53-58. (EMBRAPA-CPAO. Documentos, 22).

SPEHAR, C. R., LANDERS, J. N. Características, limitações e futuro do plantio direto nos cerrados. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DO SISTEMA PLANTIO DIRETO, 2, 1997. Passo Fundo. Anais... Passo Fundo: EMBRAPA/CNPIS, 1997. p.127-131.

TABELA 1 - Valores de F e médias obtidas para os dados altura de planta, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta, massa de 1000 grãos e produtividade de soja, em função dos diferentes métodos e reaplicações de calcário em Selvíria - MS.

Tratamento	Altura de plantas (cm)	Altura de inserção (cm)	Número de vagens/planta	Massa de 1.000 grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Incorporado	87,0	20,9 b	45,1	121,5 b	1828 b
Superfície	90,1	21,6 ab	43,1	134,4 ab	2109 ab
Sem calcário	103,1	23,2 a	36,5	138,9 a	2223 a
Reaplicação 1	90,1	21,5	39,0	128,3 b	2071
Reaplicação 2	89,5	21,7	42,1	122,7 b	1934
Reaplicação 3	105,1	22,2	42,8	139,8 a	2142
Reaplicação 4	89,1	22,2	42,4	135,5 ab	2066
Teste F					
Manejo (M)	2,07 ns	5,03*	2,79 ns	15,51*	9,00*
Reaplicação (R)	1,28 ns	0,34 ns	0,32 ns	8,31*	1,23 ns
M*R	0,91 ns	1,04 ns	1,07 ns	8,47*	4,69*
DMS					
Manejo	20,6	1,8	9,4	7,9	235
Reaplicação	26,3	2,3	11,9	10,1	299
CV%	25,5	9,4	25,9	6,9	13,2

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

Reaplicação 1: Calcário 1999/00, calcário 2002/03, calcário 2005/06 e calcário 2008/09;

Reaplicação 2: Calcário 1999/00, calcário 2002/03, calcário 2005/06, calcário 2008/09 e calcário 2009/10;

Reaplicação 3: Calcário 1999/00 e calcário 2005/06;

Reaplicação 4: Calcário 1999/00;

TABELA 2 - Desdobramento da interação residual dos modos de aplicação de calcário x época de reaplicação de calcário, significativa para a produtividade de grãos (kg.ha⁻¹). Selvíria – MS, 2009/10.

Manejo	Reaplicação			
	Reaplicação 1	Reaplicação 2	Reaplicação 3	Reaplicação 4
Incorporado	2114 a A	1928 a AB	1758 b AB	1510 b B
Superfície	1827 a A	2076 a A	2279 a A	2253 a A
Sem calcário	2271 a AB	1797 a B	2388 a A	2435 a A

DMS – Desdobramento do manejo dentro da reaplicação: 470

DMS – Desdobramento da reaplicação dentro do manejo: 518

Letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas na linha não diferem pelo teste de Tukey a 5%

TABELA 3 - Desdobramento da interação residual dos modos de aplicação de calcário x época de reaplicação de calcário, significativa para a massa de 1.000 grãos (g) na cultura da soja. Selvíria – MS, 2009/10.

Manejo	Reaplicação			
	Reaplicação 1	Reaplicação 2	Reaplicação 3	Reaplicação 4
Incorporado	133,1 a A	122,4 a AB	119,5 c AB	111,1 b B
Superfície	123,2 a C	125,5 a BC	141,8 b AB	147,0 a A
Sem calcário	128,8 a B	120,1 a B	158,2 a A	148,4 a A

DMS – Desdobramento do manejo dentro da reaplicação: 15,9

DMS – Desdobramento da reaplicação dentro do manejo: 17,5

Letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas na linha não diferem pelo teste de Tukey a 5%.