

## Resposta da cultura do milho em função do efeito residual de calcário no plantio direto<sup>(1)</sup>

Tiago de Lisboa Parente<sup>(2)</sup>; Edson Lazarini<sup>(3)</sup>; Flavio Enrique Franzoti<sup>(4)</sup>; Victor Cogo<sup>(5)</sup>; Naira Quirino de Biazzi<sup>(6)</sup>; Tatiane Ganassim Pinheiro<sup>(7)</sup>

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do CNPq

<sup>(2)</sup> Mestrando em Sistemas de Produção - UNESP/FEIS (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho), Ilha Solteira SP - tiago.c4@hotmail.com; <sup>(3)</sup> Professor Dr. adjunto do Departamento de Fitotecnia - UNESP/FEIS (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho), Ilha Solteira SP - lazarini@agr.feis.unesp.br; <sup>(4)</sup> Graduando em Agronomia - UNESP/FEIS (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho), Ilha Solteira SP - flavio.franzote@gmail.com; <sup>(5)</sup> Graduando em Agronomia - UNESP/FEIS (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho), Ilha Solteira SP - vitor\_cogo@hotmail.com; <sup>(6)</sup> Graduando em Agronomia - UNESP/FEIS (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho), Ilha Solteira SP - nairabiazzy@hotmail.com; <sup>(7)</sup> Graduando em Agronomia - UNESP/FEIS (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho), Ilha Solteira SP - tatiganassim@gmail.com.

**RESUMO:** O potencial produtivo dos solos da região do cerrado estão sendo cada vez mais explorados a cada safra, e o uso da calagem foi fundamental para desenvolvimento de grandes áreas produtivas. Dessa forma, o presente trabalho buscou avaliar o desempenho da cultura de milho em função de diferentes formas de aplicação de calcário e o residual do mesmo utilizado em safras anteriores. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC) com quatro repetições. Os tratamentos eram compostos de quatro épocas de reaplicação de calcário nos anos agrícolas anteriores (da safra 1999/2000 até 2009/2010), e três formas de manejo: incorporado, em superfície sem incorporação e ausência de calcário. Este trabalho avaliou a produtividade de milho no ano agrícola 09/10, através da avaliação dos caracteres agrônômicos: altura de planta, altura de inserção da espiga, massa de 1000 grãos e produtividade da cultura. Apenas o primeiro caractere demonstrou diferença estatística.

**Termos de indexação:** calagem, fertilidade do solo, manejo.

### INTRODUÇÃO

A região do cerrado tem se destacado na produção de grãos no cenário nacional. Entre as culturas mais produtivas destaca-se o milho. Que muitas vezes é utilizado principalmente em cultivo de safrinha na região centro-oeste.

Um dos grandes empecilhos para o cultivo na região de cerrado é o fato dos solos se apresentarem ácidos devido aos níveis elevados de alumínio e ainda baixa disponibilidade de fósforo (P), porém este primeiro se destaca. Nesta linha, o uso do calcário como corretivo da acidez tem se mostrado como uma prática eficiente. No entanto,

muito tem se especulado em relação a sua eficiência no sistema de plantio direto (SPD), já que nesta forma de cultivo o solo é pouco ou quase nada revolvido.

Amaral et al. (2001) apontam que a aplicação superficial de calcário em SPD permite que as partículas finas se aprofundem no perfil do solo devido sua melhor estruturação, assim tem-se a neutralização do Al em subsuperfície.

Em relação ao comportamento do calcário, Sá (1996) salienta que o corretivo aplicado em superfície corrige a acidez e eleva os teores de Ca e Mg trocáveis até a profundidade de cinco centímetros, e em menor grau nas camadas inferiores.

Abordando a cultura do milho, Ernani et al. (1998) apontam que a produtividade da cultura é favorecida independente da forma de preparo do solo.

De acordo com Hernani e Salton (2001) este sistema de cultivo conservacionista se baseia no não revolvimento do solo, além da adoção de uma cultura de cobertura plantada anteriormente à safra principal. Neste sentido o milheto se destaca devido sua rusticidade e boa produção de fitomassa.

Em se tratando da melhor forma de utilizar o calcário, Souza (1997) recomenda aplicar o corretivo a lanço antes de iniciar o plantio direto e repetir a técnica a cada três anos.

Dessa forma, o presente estudo objetivou avaliar o efeito residual da calagem na cultura do milho, em solos com sistema de plantio direto já consolidado.

### MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado na Fazenda Experimental da Universidade Estadual Paulista, no município de Selvíria MS. Localizado aproximadamente nas coordenadas geográficas 20°22' S e 51°22' W com cerca de 335 m de altitude.

O clima local é classificado segundo Köppen como Aw (tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno). A precipitação pluviométrica anual é em média de 1370 mm, com temperaturas ao redor de 24,5°C. O solo é classificado segundo a Embrapa como Latossolo Vermelho distrófico típico argiloso, profundo e moderadamente ácido.

O experimento foi instalado a partir do ano agrícola 99/00, sendo cultivado todos os anos obedecendo rigorosamente o mesmo delineamento.

O presente trabalho avaliou a safra de milho 09/10. O ensaio 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.

Cada bloco foi subdividido para 3 diferentes tipos de manejos de aplicação de calcário: aplicação do corretivo com incorporação; aplicação em superfície sem incorporação; ausência de calcário.

De acordo com a análise de solo realizada previamente, foi feita a calagem com o intuito de elevar o V% a 70. Os dados podem ser visualizados na Tabela 1.

Cada parcela era composta de uma área com 4,5 m de largura por 22,5 m de comprimento, com uma área útil 2,7 x 17,5 totalizando 47,25 m<sup>2</sup>.

Desde o início do cultivo na área no ano 99/00 sempre foi feita a rotação de cultura com milho x soja, utilizando como fonte de palhada o milho ou aveia preta.

Em 05/10/09 foi realizada a semeadura do híbrido de milho BRS 1501 para obtenção de fitomassa. A área foi dessecada em 20/11/09 seguido do manejo mecânico com rolo faca após 5 dias.

O milho foi semeado em 10/12/09, em espaçamento 0,90 m, utilizando o híbrido simples 2B710, com densidade de 5,4 sementes por metro. A adubação de base foi realizada com 300 kg da fórmula 08-28-16. E quando a cultura apresentava 4 folhas foi realizada adubação de cobertura com 150 kg.ha<sup>-1</sup> de uréia.

Para avaliação dos caracteres altura de planta e altura de inserção da espiga, foi feita a medição com auxílio de uma régua de 3 metros a partir do solo até a espiga e até a inserção da última folha em cinco plantas. Para produtividade e massa de mil grãos foram coletados 3 m lineares nas 2 linhas centrais, após a maturação das espigas. Os grãos foram pesados em balança de precisão e o teor de umidade corrigido para 13%. Deste mesmo material foi feito o cálculo de peso de mil grãos.

A análise estatística foi realizada com o auxílio do programa SISVAR<sup>®</sup> 5.0 (Ferreira, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos podem ser observados de acordo com a Tabela 2.

Pode-se observar que para os caracteres agrônômicos altura de inserção da espiga, massa de 1000 grãos e produtividade, não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Os resultados foram semelhantes aos encontrados por Pires et al. (2003), que ao testarem aplicação de calcário na cultura no sulco de semeadura e também em superfície em área total não obtiveram diferença significativa para produtividade.

Moreira et al. (2001) também não observaram incremento satisfatório para produtividades de diversas culturas testadas.

Uma das hipóteses da produtividade da cultura não ter sofrido interferência dos modos de utilização do corretivo pode ser devido a área estar a vários cultivos em SPD, isso pode ter promovido uma condição de melhoria nos atributos químicos do solo que ainda permanecem mesmo sem a calagem. Devido a isso, mesmo o pH estando abaixo de 5,5 (ver Tabela 1) não foi fator limitante para o milho.

Neste sentido, ao observarmos a Tabela 1, vemos que os valores de CTC e V% encontram-se em níveis satisfatórios para o desenvolvimento da cultura. Para o P também se pode verificar valores satisfatórios, o que já é um ponto positivo para a lavoura no sistema, mesmo antes da aplicação do corretivo.

Pode-se observar que na prática a aplicação do calcário em superfície expressou uma produtividade mais interessante.

No entanto, apenas para altura das plantas houve diferença significativa em relação às diferentes formas de manejo da calagem (incorporado, superficial e ausência de calcário), sendo que a aplicação de corretivo em superfície ou incorporado se mostrou superior ao tratamento testemunha.

De acordo com Benez (1981), o porte da planta sofre influência do tipo de cultivo empregado.

## CONCLUSÕES

Com a análise dos resultados é possível observar que as diferentes formas de manejo e as reaplicações não apresentaram diferenças para a maioria dos caracteres.

Em ambos os tratamentos o milho apresentou produtividade satisfatória, independentemente inclusive da aplicação ou não de calagem, estando



acima da média nacional para o ano agrícola em questão.

Não houve interação entre as formas de manejo do calcário e as reaplicações.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, A. S. et al. Movimentação vertical do calcário na superfície do solo no sistema plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 28, 2001, Londrina. Resumos. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 2001. p.114.

BENEZ, S. H. Semeadura direta e seus efeitos nas produções de milho. In: XI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 1981, Brasília. XI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 1981. v. 1.

ERNANI, P.R., BAYER, C., MAESTRI, L. O rendimento de milho aumentou com a calagem porém não foi afetado pelo sistema de preparo do solo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 23, REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 7, SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 5, REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 2, 1998, Caxambu. Resumos... Caxambu: UFLA/SBCS/SBM, 1998. p.292.

MOREIRA, S. G.; KIEHL, J. C.; PROCHNOW, L. I. ; PAULETTI, V. Calagem em sistema de semeadura direta e efeitos sobre acidez do solo, disponibilidade de nutrientes e produtividade de milho e soja. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, MG, v.25, p.71-81, 2001.

PIRES, F.R. et al. Alteração de atributos químicos do solo e estado nutricional e características agrônomicas de plantas de milho, considerando as modalidades de calagem em plantio direto. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 27, p.121-131, 2003.

SALTON, J.C. Opções de safrinha para agregação de renda nos cerrados. In: PLANTIO direto na integração lavoura-pecuária. Uberlândia: APDC, 2001. p.189-200.

SÁ, J. C. M., Plantio direto: transformações e benefícios ao agrossistema. In: CURSO SOBRE MANEJO DO SOLO NO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO, 1995, Castro. Anais... Castro: Fundação ABC, 1996. p.1-13.

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).

**Tabela 1** - Resultados da análise química do solo, na profundidade de 0-10 cm

Tratam.	P Resina mg.dm <sup>3</sup>	M.O g.dm <sup>3</sup>	pH CaCl <sub>2</sub>	mmol <sub>c</sub> dm <sup>3</sup>							V (%)
				K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC	
CI	16	18	5,2	5,5	23	16	34	1	45	79	57
CS	12	18	5,4	3,6	23	17	28	1	44	72	61
SC	9	18	5,1	5,4	20	13	32	1	38	71	54

CI - calcário incorporado; CS - calcário em superfície; SC - sem calcário.

**Tabela 2** - Resultado da análise de variância para o teste F e médias obtidas para altura de plantas e altura de inserção da espiga (m), massa de mil grãos (g) e produtividade (kg ha<sup>-1</sup>) de milho em função dos tratamentos. Selvíria - MS, 2009/10.

Tratamentos	Altura de planta (m)	Altura de inserção (m)	Massa 1000 grãos (g)	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )
<b>Calcário</b>				
<b>Incorporado</b>	210,2 a <sup>(1)</sup>	102,7	240,1	5.404
<b>Superfície</b>	202,0 ab	103,4	241,1	6.053
<b>Sem Calcário</b>	197,4 b	99,4	239,7	5.987
<b>Reaplicação 1*</b>	204,2	102,2	241,4	5.964
<b>Reaplicação 2*</b>	203,3	101,8	245,7	5.633
<b>Reaplicação 3*</b>	201,3	101,9	239,1	5.685
<b>Reaplicação 4*</b>	204,2	101,5	235,0	5.978
<b>Teste F</b>				
<b>Manejo (M)</b>	5,80**	2,36 ns	0,02 ns	2,81 ns
<b>Reaplicação (R)</b>	0,19 ns	0,03 ns	0,76 ns	0,54 ns
<b>M*R</b>	1,37 ns	1,09 ns	0,97 ns	0,80 ns
<b>DMS</b>				
<b>Manejo (M)</b>	9,3	4,9	15,4	740
<b>Reaplicação (R)</b>	11,8	6,2	19,6	942
<b>CV %</b>	5,3	5,5	7,4	14,7

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

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

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

\* Reaplicação 3: calcário 1999/00 e 2005/06;

\* Reaplicação 4: calcário 1999/00.