

EFEITO DA APLICAÇÃO DE GESSO AGRÍCOLA NO COMPORTAMENTO DA CULTURA DO AMENDOIM

FARINELLI, Rogério¹
LOBODA, Mariana Silva²

RESUMO: O gesso agrícola é um fertilizante cuja formulação contém cálcio e enxofre, promovendo benefício na produção de vagens, tornando-se vantajoso o seu fornecimento ao amendoim. Desse modo, o presente trabalho teve como objetivo estudar na cultura do amendoim, cultivar IAC Tatu, o número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos, produtividade de vagens e rendimento, como também a qualidade fisiológica das sementes, em função da aplicação de doses de gesso em cobertura no florescimento. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com cinco tratamentos, constituídos pelas doses: 0, 100, 200, 300 e 400 kg ha⁻¹, com quatro repetições. Os resultados mostraram que os componentes da produção, produtividade de vagens e germinação responderam positivamente ao aumento das doses de gesso agrícola, sendo que os maiores valores desses parâmetros foram obtidos com a aplicação de 200 a 300 kg ha⁻¹.

Termos para indexação: *Arachis hypogae* L., características produtivas, qualidade fisiológica de sementes.

¹ Departamento de Produção Vegetal – FCA/UNESP, C.P 237, CEP 18603-970, Botucatu, SP. rfarinelli@fca.unesp.br

² Departamento de Produção Vegetal – FCAV/UNESP, CEP 14884-900, Jaboticabal, SP. mloboda@fcav.unesp.br

INTRODUÇÃO

A cultura do amendoim adquiriu muita importância nos últimos anos quando passou a ser utilizada em rotação com a cultura de cana-de-açúcar, em áreas de reforma de canaviais, uma vez que apresenta grande capacidade de aproveitamento da adubação residual, além do ciclo curto que viabiliza essa rotação. A cultura é essencialmente cultivada no Estado de São Paulo, mais precisamente na região da Alta Mogiana e na Alta Paulista, sendo que na safra 2002/2003, foram colhidas 146,4 mil toneladas de vagens numa área de aproximadamente 65,5 mil hectares (CONAB, 2004).

Em relação à nutrição mineral, sabe-se que os elementos considerados essenciais ao crescimento da planta de amendoim são absorvidos a partir da solução do solo, pelas raízes e pelos ginóforos (HARRIS & BLEDSOE, 1951). Desses, o cálcio apresenta grande importância e de grande necessidade na zona de desenvolvimento dos frutos (WALKER, 1975), é ainda o terceiro nutriente mais absorvido pela cultura, precedido apenas pelo N e K (SICHMANN et al., 1970; RODRIGUES FILHO et al., 1986).

As respostas do amendoim às aplicações de cálcio têm se apresentado mais consistente do que aquelas obtidas com qualquer outro nutriente. Aparentemente, uma das funções primárias do cálcio na nutrição, é melhorar a qualidade das vagens, ou, mais eficientemente, auxiliar no maior desenvolvimento das sementes. (CAIRES, 1990).

Tanto o calcário como o gesso fornece cálcio suficiente para garantir a produção, porém, há distinção para a lixiviação de bases, uma vez que na calagem o processo é constante, gradual e mais lento do que na gessagem (QUAGGIO et al., 1982). No amendoim, a gessagem é amplamente difundida,

pois o cálcio está em uma forma rapidamente disponível (WALKER, 1975).

O gesso agrícola além de constituir numa excelente fonte de cálcio por ser uma das formas mais solúveis, apresenta também na sua composição, o enxofre, além de neutralizar o excesso de alumínio tóxico na subsuperfície, permitindo o maior desenvolvimento radicular, resultando em maior resistência a veranicos e maior aproveitamento dos nutrientes do solo e dos fertilizantes aplicados (VITTI et al., 1986). A eficiência do gesso é maior quando realizada em cobertura, no início do florescimento, que além de satisfazer com maior freqüência as necessidades da planta de amendoim quanto ao cálcio, ficam livres da competição que se estabelece entre cálcio e o potássio (SICHMANN, 1972; WALKER, 1975; FERREIRA et al., 1979; QUAGGIO et al., 1982; SICHMANN et al., 1982).

Em relação ao efeito do cálcio na qualidade fisiológica de sementes de amendoim, vários trabalhos demonstraram resultados positivos sobre a germinação (HALLOCK & ALLISON, 1980; MAEDA et al., 1986; COFFELT & HALLOCK, 1986; NAKAGAWA et al., 1990). A influência positiva do nutriente na massa de sementes também foi observada por FERREIRA et al. (1979), enquanto que QUAGGIO et al. (1982), FORNASIERI et al. (1987), CAIRES (1990) e ROSSETO (1993) não constataram tal resposta.

O presente trabalho objetivou estudar a variação de características agronômicas e da qualidade fisiológica de sementes na cultura do amendoim “das águas” submetida à aplicação de gesso agrícola.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em área de reforma de cana-crua, colhida mecanicamente, a qual recebeu calagem prévia, suficiente para elevar a saturação por bases a 70%, num solo atualmente classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, distrófico (EMBRAPA, 1999), no município de Jaboticabal SP, tendo como resultado da análise química utilizada antes da calagem na camada de 0-20 cm os seguintes valores de pH em $\text{CaCl}_2 = 5,3$; M.O. = $15,4 \text{ g dm}^{-3}$; P(resina) = $8,8 \text{ mg dm}^{-3}$; K = $1,6 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; Ca = $22,4 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; Mg = $6,0 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; H+Al = $21,4 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; SB = $30,0 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; CTC = $51,4 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; V% = 58,4%.

O clima da região é do tipo Cwa, sendo que a temperatura média anual é de $22,1^\circ\text{C}$, a do mês mais quente (janeiro) de $24,2^\circ\text{C}$, e a do mês mais frio (junho-julho) de $17,9^\circ\text{C}$. As precipitações mais elevadas ocorrem em dezembro e as menores em agosto, sendo a média anual de aproximadamente 1.400 mm (ANDRÉ & VOLPE, 1982).

O preparo do solo da área experimental consistiu no emprego de grade aradora, escarificador e grade niveladora, sendo que a semeadura foi realizada no dia 01 de novembro de 2002, sem adubação inicial, utilizando-se a cultivar IAC-Tatu, distribuindo 26 sementes por metro de sulco. As parcelas foram compostas por quatro linhas de 5,0 m, espaçadas de 0,50 m. O delineamento estatístico utilizado foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos, representados pelas doses de gesso: 0, 100, 200, 300 e 400 kg ha^{-1} , com quatro repetições. A aplicação das doses foi realizada em cobertura aos 30 dias após a emergência, em filete contínuo próximo a linha da cultura, sendo em seguida realizada a incorporação manual com enxada.

Monitorou-se as pragas e doenças incidentes na cultura, realizando-se os tratamentos fitossanitários com

Cultura Agrônômica, Ilha Solteira, v.15, n.2, p.1-20, 2005

inseticida à base de monocrotophos e lambdacyhalothrin (0,6 L ha⁻¹ e 0,2 L ha⁻¹ de p.c., respectivamente), como fungicida à base de clorothalonil + hexaconazole e tebuconazole (0,8 L ha⁻¹ e 0,5 L ha⁻¹ de p.c., respectivamente).

Na colheita coletou-se ao acaso dez plantas nas duas linhas centrais de cada parcela, avaliando-se o número e a massa de vagens e de grãos e a massa média de 100 grãos, obtida a partir de quatro amostras simples em cada unidade experimental. Calculou-se com os dados obtidos o número de vagens por planta, o número de grãos por vagem e o rendimento, que é a relação percentual da massa de grãos sobre a massa de vagens produzida.

O restante das plantas das duas linhas centrais foram deixadas secar no campo depois de colhidas, realizando-se a debulha das vagens após estarem separadas das ramas. Posteriormente o grau de umidade dos grãos foi padronizado a 13%, determinado pelo método da estufa a 105°C ± 3°C por 24 horas (BRASIL, 1992).

Após a colheita, procedeu-se a classificação das sementes através do uso de peneiras, seguindo a metodologia do teste de uniformidade, descrita nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992). As sementes retidas nas peneiras 18 a 22 foram utilizadas nas avaliações da qualidade fisiológica. Para o teste de germinação foram utilizadas amostras de 50 sementes por parcela para cada tratamento, sendo realizada em rolo de papel-toalha, utilizando-se germinador à temperatura constante de 25°C. As avaliações foram efetuadas no 5º e 10º dia após a instalação do teste, levando em consideração os critérios estabelecidos em BRASIL (1992), e o resultado expresso em porcentagem média de plântulas normais. O teste de primeira contagem de germinação foi realizado juntamente com o teste padrão de

germinação, sendo avaliada a porcentagem média de plântulas normais no 5º dia após a instalação do teste.

Já no teste de condutividade elétrica foram empregadas amostras de 25 sementes, fisicamente puras, por parcela. Após a pesagem das amostras, as sementes foram imersas em 75 mL de água destilada, no interior de copos plásticos, em temperatura de 20°C, durante 24 horas. Em seguida determinou-se a condutividade elétrica da solução através do condutivímetro, sendo os valores médios expressos $\mu\text{mhos cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ de sementes.

A análise de variância foi empregada para todas as avaliações, aplicando-se o estudo de regressão para os resultados onde o teste F foi significativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos resultados das características agronômicas, verifica-se que apenas não houve efeito da aplicação das doses de gesso para o número de grãos vagem⁻¹ (Tabela 1).

Tabela 1. Número de vagens planta⁻¹, número de grãos vagem⁻¹, massa de 100 grãos, rendimento e produtividade de vagens da cultura do amendoim em resposta à aplicação de gesso. Jaboticabal (SP), 2002.

Gesso	Vagens planta ⁻¹	Grãos vagem ⁻¹	Massa de 100 grãos	Rendimento	Produtividade de vagens
Kg ha ⁻¹	n ^o		g	%	kg ha ⁻¹
0	8,4	2,5	42,7	54,0	3.399
100	16,2	2,5	43,7	85,1	4.147
200	16,0	2,4	44,5	79,2	4.112
300	15,0	2,3	44,6	73,6	4.178
400	14,4	2,1	48,9	70,0	4.228
Teste F	4,56*	1,96 ^{ns}	12,67**	3,37*	12,56**
CV (%)	21,34	10,45	2,96	17,66	2,97

Obs.: ^{ns} não significativo, * significativo a 5%, ** significativo a 1% de probabilidade.

Para o número de vagens planta⁻¹ houve ajuste quadrático, sendo que o valor máximo estimado de 18 vagens planta⁻¹ resultou com a aplicação de 300 kg ha⁻¹ de gesso (Figura 1), valor este maior ao obtido por CRUSCIOL et al. (2000). Apesar dos tratamentos não interferirem no número de grãos vagem⁻¹, o valor médio obtido de 2,4 assemelha-se ao de CRUSCIOL et al. (2000), porém inferior ao de FORNASIERI (1985), cujo valor foi de 2,9 grãos vagem⁻¹, na aplicação de gesso em cobertura em área inicialmente calcariada.

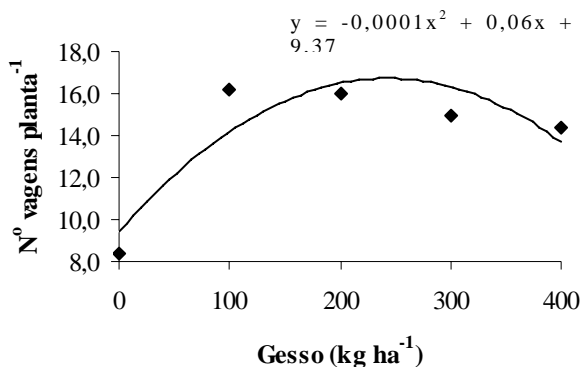


Figura 1. Número de vagens planta $^{-1}$ na cultura do amendoim submetida a doses de crescentes de gesso. Jaboticabal (SP), 2002.

Verifica-se que com o aumento das doses de gesso houve acréscimo na massa de 100 grãos (Figura 2), sendo maior a outros trabalhos para a mesma época de cultivo (FERREIRA et al., 1979; FORNASIERI et al., 1987). SPINOLA & CÍCERO (2000) verificaram que esse componente foi maior quando aplicou-se o gesso na semeadura em relação à aplicação no florescimento, tendo como resultado o valor de 34,0 g. A tendência de acréscimo na massa de grãos também é explicado por FORNASIERI et al. (1987), os quais observaram que o aumento ocorre com o fornecimento de produtos calcícticos, quer aplicados corretivamente ou em cobertura.

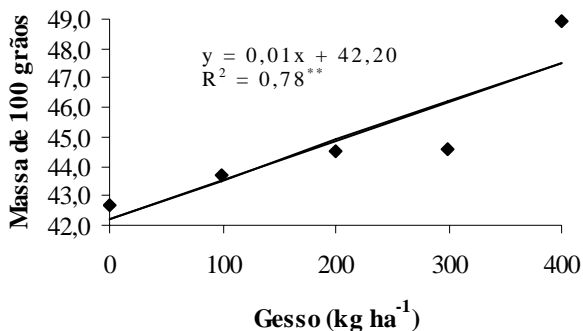


Figura 2. Massa de 100 grãos na cultura do amendoim submetida a doses de crescentes de gesso. Jaboticabal (SP), 2002.

O rendimento e a produtividade de vagens da cultura também sofreram efeito das doses (Figuras 3 e 4). O valor de 82,6% foi estabelecido com a dose de 220 kg ha⁻¹, sendo maior ao rendimento obtido por CRUSCIOL et al. (2000). A máxima produtividade de vagens de 4.297 kg ha⁻¹, mediante à aplicação de 300 kg ha⁻¹, superou a média de produtividade do Estado de São Paulo na safra “das águas”, em torno de 1.540 kg ha⁻¹, sendo que as condições ambientais também foram favoráveis durante o desenvolvimento da cultura, onde a temperatura média situou-se na faixa considerada como ótima para a formação de frutos, ou seja, entre 20°C a 24°C (DREVER et al., 1981, citado por FERNANDEZ, 1993), com precipitação pluvial regular sem a ocorrência de estresse hídrico (Figura 6).

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.15, n.2, p.1-20, 2005

Os valores obtidos para a produtividade de vagens neste trabalho também foram maiores em relação a FERREIRA et al. (1979) com 2.037 kg ha⁻¹ e FORNASIERI et al. (1987) com 1.753 kg ha⁻¹, com as doses de 375 e 250 kg ha⁻¹, respectivamente, efetuadas no início e aos 30 dias após o período de florescimento. O aumento de produtividade de vagens substancialmente com o uso exclusivo da prática da gessagem também foi obtida por FORNASIERI (1985), o que é explicado pelo fato do gesso não exercer influência direta sobre o pH, caracterizando-se assim, mais uma vez a elevada tolerância do amendoim à ação direta do pH, com o gesso servindo de fonte direta de cálcio e enxofre à cultura (MALAVOLTA, 1980).

O gesso é uma excelente fonte de cálcio para a cultura do amendoim, sendo que a eficiência do produto é maior quando realizada no início do florescimento (FERREIRA et al., 1979; QUAGGIO et al., 1982; SICHMANN et al., 1982).

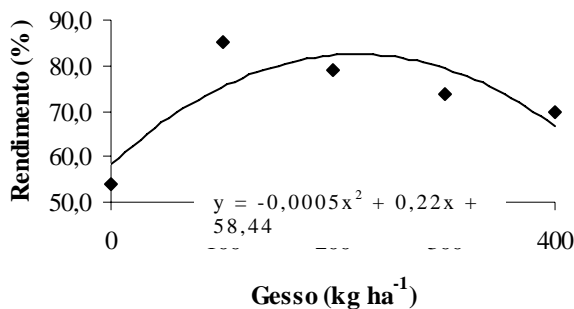


Figura 3. Rendimento na cultura do amendoim submetida a doses de crescentes de gesso. Jaboticabal (SP), 2002.

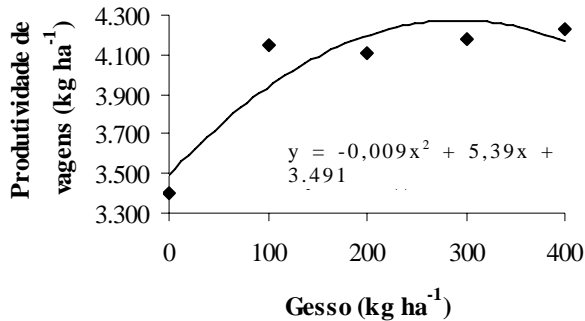


Figura 4. Produtividade de vagens na cultura do amendoim submetida a doses de crescentes de gesso. Jaboticabal (SP), 2002.

A aplicação de gesso agrícola em cobertura resultou em variações positivas nos componentes da produção e produtividade de vagens, porém demais fatores, como o alto teor inicial de cálcio no solo, a realização da própria calagem, aliado ao período de cultivo, também podem ter contribuído nesses resultados.

A reposta do amendoim “da seca” ao cálcio é baixa em solos onde inicialmente se tem alto teor de Ca e saturação por bases considerada média, principalmente quando a disponibilidade hídrica é um fator limitante (CRUSCIOL et al., 2000).

Quanto a qualidade fisiológica de sementes, as doses de gesso promoveram apenas efeito positivo para a germinação (Tabela 2).

Tabela 2. Germinação, 1ª contagem e condutividade elétrica de sementes da cultura do amendoim em resposta à aplicação de gesso. Jaboticabal (SP), 2002.

Gesso	Germinação	1ª Contagem	Condutividade elétrica
Kg ha ⁻¹	----- % -----	----- % -----	µmhos cm ⁻¹ g ⁻¹
0	78,6	65,3	5,3
100	97,3	53,3	5,0
200	97,3	64,0	6,6
300	88,6	66,0	6,3
400	90,0	60,0	6,0
Teste F	8,41**	1,70 ^{ns}	0,61 ^{ns}
CV (%)	5,51	11,32	26,04

Obs.: ^{ns} não significativo, * significativo a 5%, ** significativo a 1% de probabilidade.

A aplicação de 200 kg ha⁻¹ de gesso em cobertura proporcionou o melhor resultado para a germinação (Figura 5), o qual é superior ao obtido por SPINOLA & CÍCERO (2000), onde não foi estabelecida diferença significativa entre sementes provenientes de tratamentos com e sem aplicação de gesso. VIEIRA et al. (1986) também não verificaram efeito do gesso e do calcário nesse componente fisiológico. No entanto, outros trabalhos observaram relação positiva entre o teor de cálcio no solo e a porcentagem de germinação em outras cultivares de amendoim (HALLOCK & ALLISON, 1980; BELL et al., 1989).

Apesar das doses de gesso não interferiram nas demais características fisiológicas, os valores para a condutividade elétrica foram menores aos obtidos por SPINOLA & CÍCERO (2000), refletindo em melhoria na qualidade de sementes devido o maior vigor de plântulas, o que de certa forma pode estar relacionado pelo cálcio possuir participação na divisão e alongação celular; ter função cimentante, ligando uma célula a outra, na forma de pectato de cálcio; melhora a qualidade dos frutos, sementes, como também favorece o pegamento das floradas; atrasando o amadurecimento dos frutos, a senescência e abscisão, entre outras funções (MALAVOLTA et al., 1997).

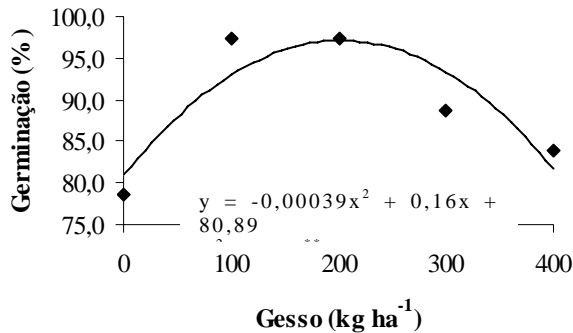
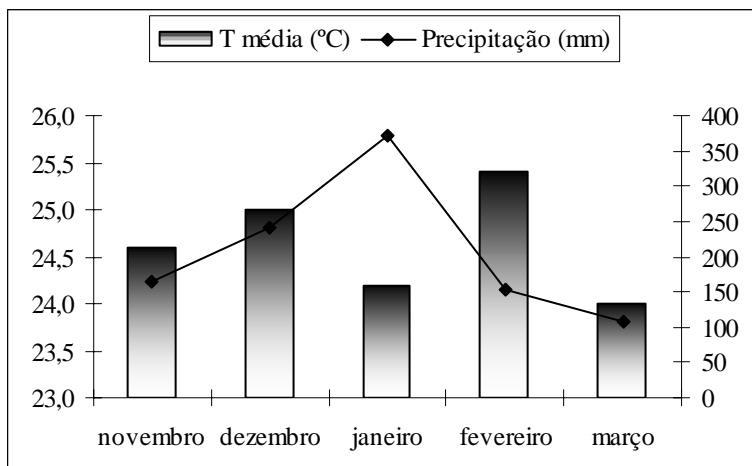


Figura 5. Germinação de sementes na cultura do amendoim submetida a doses de crescentes de gesso. Jaboticabal (SP), 2002.



Fonte: Dados meteorológicos extraídos do acervo da área de Agrometeorologia do Dept^o de Ciências Exatas, FCAV/UNESP.

Figura 6. Temperatura média e precipitação pluvial durante o desenvolvimento da cultura do amendoim. Jaboticabal (SP), 2002.

CONCLUSÕES

O fornecimento de gesso agrícola em cobertura, no início do florescimento, em área previamente calcariada e com alto teor de cálcio no solo influenciou positivamente no número de vagens planta⁻¹, massa de 100 grãos, rendimento e produtividade de vagens do amendoim.

Os maiores valores para as características agronômicas foram estabelecidas com aplicação de 200 a 300 kg ha⁻¹ de gesso em cobertura.

A qualidade fisiológica de sementes também foi afetada positivamente com a aplicação de gesso, no tocante a porcentagem de germinação.

FARINELLI, R.; LOBODA, M. S. Effect of gypsum application in agronomic performance of the peanut crop. **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira,

SUMMARY: The gypsum is a fertilizer whose formulation has Ca e S, promoting pods yield beneficits, becoming vantajous its suply to peanut. Thus, the present work was carried out with peanut, cv. IAC Tatu, with objective of studying the effetcs of gypsum rates in number of pods per plant, number of grains per pod, weigth of 100 grains, grains yield, peanut pod yield, germination test, vigor test (first germination counting) and eletric conductivity. The experimental design used was the randomized block, with five trataments (0, 100, 200, 300 and 400 kg ha⁻¹), with four replications. The results had shown that gypsum rates influenced the yield components, pod yield and germination. The higher values were gotten with rates 200 and 300 kg ha⁻¹.

Key words: *Arachis hypogaea* L., yied characteristics, physiologic quality of the seeds.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRÉ, R.G.B.; VOLPE, C.A. **Dados meteorológicos de Jaboticabal no Estado de São Paulo, durante os anos de 1971 a 1980**. Jaboticabal: FCAV, 1982. (Boletim Técnico).

BELL, R.W.; EDWARDS, D.G.; ASHER, C.J. Effects of calcium supply on uptak of calcium and select mineral nutrients by tropical food legumes in solution culture. **Australian Journal Agriculture Research**, v.40, p.1003-1013, 1989.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365p.

CAIRES, E. F. **Resposta diferencial de genótipos de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) à calagem**. 1990. 114f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1990.

COFFELT, T.A.; HALLOCK, D.C. Soil fertility responses of Virginia-type peanuts cultivars. **Agronomy Journal**, v. 78, n.1, p.131-137, 1986.

CONAB. **Terceiro levantamento-fevereiro/2004**. Disponível em:<<http://www.conab.com.br/index.htm>> . Acesso em 20 mar. 2004.

CRUSCIOL, C. A. C.; LAZARINI, E.; GOLFETO, A. R.; SÁ, M. E. Produtividade e componentes da produção do amendoim da seca em razão da época de semeadura da aplicação de cálcio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.8, p.1549-1558, 2000.

Cultura Agrônômica, Ilha Solteira, v.15, n.2, p.1-20, 2005

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solo**. Rio de Janeiro, 1999, 412p.

FERNANDEZ, E. M. Clima, solo, conservação e preparo do solo, calagem e gessagem. In: BRINHOLI, O. (Ed.). **Cultura do amendoim**. Botucatu. 1993. p.31-56.

FERREIRA, M. E.; FORNASIERI FILHO, D.; VITTI, G. C.; MARVULO, C. Estudo de doses e época de aplicação do gesso na cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). **Científica**, v.7, n.2, p.235-240, 1979.

FORNASIERI, J. L. **Viabilidade do uso do gesso e do calcário em amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em solos sob vegetação de cerrado**. 1985. 75p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1985.

FORNASIERI, J. L.; FERREIRA, M. E.; VITTI, G. C.; FORNASIERI, FILHO, D. Efeitos do uso de calcário e de gesso sobre algumas características produtivas do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) **Científica**, v.15, n. ½, p. 45-54, 1987.

HALLOCK, D.L.; ALLISON, A.H. Effect of three Ca sources applied on peanuts: I. Productivity and seed quality. **Peanut Science**, v.7, p.19-25, 1980.

HARRIS, H. C. & BLEDSOE, R. W. Physiology and mineral nutrition. In: **The peanut, the unpredictable legume: a symposium**. Washington, Natural Fertilizer Association, 1951, p. 89-121.

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.15, n.2, p.1-20, 2005

MAEDA, J.A.; LAGO, A.A. do; TELLA, R. de. Efeito de calagem e adubação com NPK na qualidade de sementes de amendoim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.21, n.9, p.941-944, 1986.

MALAVOLTA, E. **Elementos da nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1980. 251p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional de plantas: princípios e aplicações**, 2. ed. Piracicaba: Potafós, 1997. p.78-80.

NAKAGAWA, J.; IMAIZUMI, J.; ROSSETO, C.A.V. Efeitos de algumas fontes de fósforo e da calagem na qualidade de sementes de amendoim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.4, p.505-512, 1990.

QUAGGIO, J. A.; DECHEN, A. R.; VAN RAIY, B. Efeitos da aplicação de calcário e gesso sobre a produção de amendoim e lixiviação de bases no solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.6, p.189-194, 1982.

RODRIGUES FILHO, F. S. Q.; GODOY, I. J.; FERTISA, C. T. Acúmulo de matéria seca e nutrientes em plantas de amendoim cultivar Tatu-76. **Revista Brasileira de Ciência Solo**, v.10, p.61-66, 1986.

ROSSETO, C.A.V. **Efeito do momento de colheita e da calagem na produção e qualidade de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) cv. Botucatu**. 1993. 114f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1993.

SICHMANN, W. **Estudo sobre os efeitos do fósforo e do cálcio em amendoim (*Arachis hypogaea* L.), cultivar Tatu, conduzidos em solução nutritiva e alguns solos arenosos, com relação à produção de vagens e algumas características dos frutos.** 1972. 112f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1972.

SICHMANN, W.; NEPTUNE, A. M. L.; SABINO, N. P. Acumulação de macronutrientes pelo amendoim (*arachis hypogaea* L.) cultivado em outono na época seca. **Anais Escola Superior Agronomia “Luiz de Queiroz”,** v.27, p.393-409, 1970.

SICHMANN, W.; NEPTUNE, A.M.L.; MELLO, F.A.F. de. Efeito da aplicação de calcário e gesso na produção de vagens e sobre algumas características dos frutos de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em experimento conduzido em vasos contendo um podzólico de Lins e Marília. **Anais Escola Superior Agronomia “Luis de Queiroz”,** v.39, p. 337-347, 1982.

SPINOLA M. C. M.; CÍCERO, S.M. Qualidade física e fisiológica de sementes de amendoim submetidas a gesso agrícola: I. Área com calagem. **Scientia Agrícola,** v.57, n.1 , p.13-119, 2000.

VIEIRA, R.D.; FORNASIERI, D.; FORNASIERI, J.L.; DECARO, S.; FERREIRA, M.E. Efeito da aplicação de calcário e gesso na qualidade de sementes de amendoim. **Revista Brasileira de Sementes,** v.8, n.2, p.99-108, 1986.

VITTI, G.C.; FERREIRA, M.E.; MALAVOLTA, E. O gesso agrícola como fonte de cálcio e enxofre-respostas de culturas

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.15, n.2, p.1-20, 2005

anuais e perenes. In: SEMINÁRIO SOBRE O USO DO FOSFOGESSO NA AGRICULTURA, Brasília, 1986. **Anais**, Brasília: EMBRAPA-DDT, 1986. p.17-43.

WALKER, M. E. Calcium requirements for peanut. **Soil Science Plant Analysis.**, v.6, n.3, p.229-313, 1975.

AVALIAÇÃO DE ALGUMAS CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS E DO PESO AO NASCER DE LEITÕES EM GRANJA DO SUDOESTE GOIANO

BENTO, Elis Aparecido³
LANDELL FILHO, Luiz de Carvalho²
PEREIRA, Luís Eduardo de Jesus³
BASTOS João Francisco Pereira²

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi analisar a eficiência reprodutiva de uma granja específica do sudoeste goiano em épocas quente (outubro a março) e menos quente (abril a setembro). Foram utilizadas informações de 5697 partos ocorridos no período de primeiro de janeiro de 1997 a trinta e um de dezembro de 2001. As médias obtidas e seus desvios padrões foram, respectivamente: intervalo desmame primeira cobrição fértil $6,28 \pm 6,37$ dias, peso da leitegada ao nascimento $16,70 \pm 4,27$ kg, nascidos vivos $10,99 \pm 3,05$ leitões, natimortos $0,51 \pm 0,90$ leitões e mumificados $0,25 \pm 0,62$ leitões. O número de leitões natimortos e o peso da leitegada ao nascimento foram influenciados pela época de parição.

Termos para indexação: Suíno, reprodução, estação de parto, ano de parto, ordem de parto.

INTRODUÇÃO:

A região centro-oeste tem posição consolidada na produção de bovinos de corte e leite extensivamente e também de grãos, e, vem

³ Discente do curso de Pós-Graduação em Zootecnia - FE/UNESP - Ilha Solteira/SP. R.13, 160 Jd. Goiás CEP 75903180 Rio Verde/GO.

² Docentes do Departamento de Biologia e Zootecnia - FE/UNESP - Ilha Solteira/SP.

³ Docente do Departamento de Zootecnia - FESURV - Rio Verde/GO.

experimentando um novo ciclo de desenvolvimento que consiste no incremento de atividades intensivas de criação animal. Assim, as atividades como avicultura e suinocultura têm sido atraídas pela disponibilidade de grãos a custos mais reduzidos e de um ambiente de agricultura comercial que permite operações de larga escala. MARTINS (1999) relatou que nos últimos anos a suinocultura, semelhante à praticada na região sul está se expandindo para a região centro-oeste, especialmente nos estados de Mato Grosso do Sul e Goiás. SOUZA et. al. (2000) citaram que a suinocultura goiana, nos últimos anos, tem se destacado, vivendo a implantação de projetos de grande porte profissionalizando o setor e incorporando tecnologia avançada com o objetivo de produzir um produto de alta qualidade e ao menor custo possível.

A suinocultura industrial, por ser uma produção em larga escala, trabalha com limites estreitos de lucros e resultados. O tamanho da leitegada, o número de partos/porca/ano, o número de leitões desmamados, assim como a mortalidade pré-desmame e a natimortalidade são características que provocam impacto na suinocultura, ou seja, a viabilidade econômica numa unidade de produção de suínos depende também da maximização da eficiência reprodutiva. Para PINHEIRO MACHADO (2001), a compensação da redução da margem de lucro na suinocultura pode ser obtida de três formas: através do aumento da produtividade (leitões/fêmea/ano), da redução do custo de produção e do aumento de volume produzido (escala de produção).

A suinocultura moderna, como inúmeras atividades econômicas, mostra-se extremamente competitiva demonstrando uma tendência evidente à permanência futura apenas de produtores eficientes no setor. A eficiência reprodutiva pode ser medida pelo número de leitões produzidos por fêmea por ano.

O objetivo deste trabalho foi analisar a eficiência reprodutiva de uma granja específica em função do ano de parto, estação do parto e ordem de parto, avaliando o intervalo desmame primeira cobertura fértil, os nascidos vivos, natimortos, mumificados, a mortalidade na maternidade e peso da leitegada ao nascimento em um período de cinco anos.

MATERIAL E MÉTODOS:

Foram utilizadas informações de 5697 leitegadas de matrizes C-22, de uma granja comercial multiplicadora localizada no sudoeste goiano a aproximadamente 10 Km da cidade de Rio Verde - GO. Os dados foram obtidos de “software” específico (pigCHAMP) devidamente licenciado e se referem aos partos ocorridos entre 01 de janeiro de 1997 a 31 de dezembro de 2001.

Os dados meteorológicos, foram coletados na Estação Meteorológica da FESURV/Universidade de Rio Verde - GO, que está localizada em uma altitude de 774,62 m; Longitude 50°55 W e Latitude 17°48 S e mostraram não haver diferenças marcantes de temperatura média ao longo do ano. Assim, trabalhou-se com duas épocas de partições, denominadas quente e menos quente. A época considerada quente compreendeu as estações primavera e verão, com média das temperaturas mínimas de 25,09° C e média das máximas de 30,13° C, enquanto a época menos quente compreendeu as estações outono e inverno, com média das mínimas de 16,17° C e média das máximas de 29,84° C.

Como objeto de análise, os anos foram ordenados da seguinte forma: 1997 ano 01; 1998 ano 02; 1999 ano 03; 2000 ano 04 e 2001 ano 05. Cada ano foi dividido em duas estações a saber: quente, que compreende o período de 02 de outubro a 02 de abril; menos quente, de 03 de abril a 01 de outubro. A ordem de partição se refere ao número de partos que a matriz já realizou, que neste estudo variou de um a oito.

Após o desmame, que ocorreu entre 15 e 21 dias de lactação, as matrizes foram super alimentadas (*flushing*) para que num período de quatro a sete dias retornassem ao estro fértil. O estro era identificado diariamente duas vezes ao dia, sendo início da manhã e final da tarde. Depois de identificadas as fêmeas em estro, estas eram inseminadas por três vezes em períodos consecutivos e permaneciam alojadas em celas individuais. Entre 17 e 25 dias após a cobertura, as matrizes eram expostas ao reprodutor para confirmação de prenhez. Duas ou três semanas após a confirmação, eram transferidas para o galpão de gestação e mantidas em

baias coletivas de até oito fêmeas, onde recebiam diariamente, em média, 2 kg de ração de gestação e água *ad libitum*. O período médio de gestação foi de 115 dias.

As mães de reposição eram oriundas de granja núcleo e tinham manejo específico em relação à indução do primeiro estro e, geralmente, eram inseminadas pela primeira vez no terceiro estro quando possuíam de 120 a 140 kg de peso vivo atingido por volta de 220 dias de idade.

Por volta de uma semana antes do parto, as matrizes eram lavadas e conduzidas à maternidade onde eram alojadas em celas parideiras individuais com gaiolas de contenção e equipadas com escamoteador para leitões.

Após o parto, todos os dados da leitegada (número total de leitões nascidos, número de nascidos vivos, número de natimortos, número de mumificados e peso total da leitegada ao nascer) eram anotados na ficha individual da matriz para posteriormente alimentar o programa gerencial.

Os leitões recebiam os primeiros cuidados por ocasião do nascimento. Eram enxugados com papel toalhas descartáveis, tinham o umbigo cortado e desinfetado e as primeiras mamadas orientadas para a ingestão do colostro. A tatuagem e o desgaste dos dentes ocorriam no primeiro dia e no terceiro recebiam, por via intramuscular, a administração de ferro dextrano. A desmama ocorria entre 15 e 21 dias.

As variáveis consideradas como possíveis fontes de variação no intervalo desmama cobertura, no peso da leitegada ao nascimento, no número de nascidos vivos, no número de natimortos, no número de mumificados e mortalidade até a desmama foram ano do parto, estação do parto e ordem de parto.

Os efeitos foram quantificados segundo o modelo:

$$Y = \mu + A_i + E_j + O_k + eijkl$$

Onde:

μ = média geral

A_i = efeito do ano do parto ($i = 1, 2, 3, 4$ e 5)

E_j = efeito da estação de parto ($j = 1$ e 2)

O_k = efeito da ordem do parto ($k = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ e 8)

$eijkl$ = erro aleatório

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Intervalo Desmame Primeira Cobrição (IDC)

Não houve efeito em relação à estação de parto (Tabela 1) o que indica que houve bom manejo nutricional das matrizes durante a lactação e pós-desmame na estação quente, para RIVEIRO (2002), um componente da síndrome da infertilidade estacional é o aumento do IDC, uma vez que no verão as matrizes diminuem o apetite e perdem condição corporal durante a lactação e prolongam o aparecimento do estro após o desmame.

Houve efeitos ($p < 0,01$) do ano do parto e da ordem de parto (Tabela 1). Em relação ao ano, o maior IDC médio (6,50 dias) foi observado no ano de 1999 e o menor (5,22 dias) foi no ano de 2001 (Tabela 2) que foram superiores ao relatado por DECUADRO-HANSEN (1999) que foi 4,95 dias para os anos de 1998 e 1999 em uma granja catarinense.

TABELA 1 - Resumo da análise de variância do intervalo desmame cobrição (IDC), peso da leitegada (PL), leitões nascidos vivos (LNV), natimortos (NM), mumificados (MM) e leitões mortos (LM) de acordo com ano do parto, estação de parto e ordem de parto.

Fonte de variação	GL	IDC	PL	LNV	NM	MM	LM
Ano do parto	4	0,0001**	0,1620ns	0,0001**	0,0002**	0,0024**	0,0001**
Estação de parto	1	0,1397ns	0,001**	0,3936ns	0,0381*	0,5794ns	0,2636ns
Ordem de parto	7	0,0001**	0,001**	0,0001**	0,0001**	0,0002**	0,0002**
CV (%)		100,62	25,09	27,44	172,98	244,20	154,36

** - significativo a 1%

* - significativo a 5%

ns - não significativo

TABELA 2 - Médias observadas de intervalo desmame cobrição (IDC), peso da leitegada (PL), leitões nascidos vivos (LNV), natimortos (NM), mumificados (MM) e leitões mortos (LM) de acordo com os anos estudados.

Anos	IDC (dias)	PL (kg)	LNV	NM	MM	LM
1997	5,96ab	17,12a	10,81b	0,61a	0,32a	0,42a
1998	5,69b	16,72a	11,56a	0,63a	0,28ab	0,33b
1999	6,50a	17,00a	11,46a	0,64a	0,24b	0,26c
2000	5,76b	16,88a	11,28a	0,57ab	0,24b	0,31bc
2001	5,22b	16,73a	10,80b	0,48b	0,23b	0,33b

Letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

Referente à primeira ordem de parto (Tabela 3), o IDC encontrado (7,77 dias) foi compatível com o encontrado por LÚCIA JÚNIOR et al. (1999) que foi de $9,3 \pm 9,3$ dias e, portanto, não se aproximou do encontrado por MORAES et al. (1999) que foi de $4,57 \pm 0,20$ e $5,62 \pm 0,22$ dias para primíparas alimentadas com ração de alto e baixo teores de fibra, respectivamente. O IDC médio de 6,28 dias foi maior que o alvo de 5 dias proposto por SESTI & SOBESTIANSKY (1998) e está dentro da meta menor que 7 dias sugerido por SCHNEIDER et al. (2001b).

Peso da leitegada ao nascimento e número de nascidos vivos

O efeito da estação do ano foi significativo para peso da leitegada, mas foi observado que o número de leitões nascidos não foi afetado pela estação de parto (Tabelas 1 e 4), provavelmente a ingestão de nutrientes pelas matrizes fez a diferença, apesar de que, de acordo com PERDIGÃO... (1998) o calor na gestação normalmente não interfere no consumo de ração, pois nesta fase as fêmeas são submetidas a restrição alimentar.

A média das temperaturas mínimas foi de $19,7^\circ \text{C}$ e das máximas de $30,4^\circ \text{C}$ para a época quente e para a época menos quente as médias

foram de 16,2° C e 29,8° C, respectivamente, para as médias das mínimas e máximas. Segundo PERDIGÃO... (1998), toda temperatura fora da faixa de conforto ocasiona estresse térmico nos animais, sendo que a zona de conforto térmico (termoneutralidade) de uma fêmea adulta gira em torno de 16 a 20° C. Já LISBOA (2002) relata que a temperatura ideal para animais superiores a 100 kg de peso vivo é de 12 a 15° C, enquanto BARCELLOS et al. (2002) descrevem a temperatura de 18 a 22° C como a zona de termoneutralidade para a fêmea suína adulta.

TABELA 3 - Médias observadas de intervalo desmame cobrição (IDC), peso da leitegada (PL), leitões nascidos vivos (LNV), natimortos (NM), mumificados (MM) e leitões mortos (LM) segundo a ordem de parição.

Ordem de parto	IDC (dias)	PL (kg)	LNV	NM	MM	LM
Primeira	7,77a	15,44c	10,56bc	0,38c	0,24ab	0,40a
Segunda	5,86b	16,48b	10,52c	0,35c	0,18b	0,32b
Terceira	5,95b	17,69a	11,37a	0,43bc	0,24ab	0,31b
Quarta	5,71b	17,54a	11,48a	0,61a	0,27ab	0,36ab
Quinta	5,70b	17,11a	11,42a	0,70a	0,32a	0,35ab
Sexta	5,24b	17,08a	11,12a	0,77a	0,23ab	0,29b
Sétima	5,54b	16,83ab	11,17ab	0,73a	0,35a	0,31b
Oitava	4,80b	16,96ab	11,79a	0,74ab	0,29ab	0,29b

Letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

TABELA 4 - Médias observadas de intervalo desmame cobrição (IDC), peso da leitegada (PL), leitões nascidos vivos (LNV), natimortos (NM), mumificados (MM) e leitões mortos (LM) de acordo com a época/estação quente e menos quente.

Época/Estação	IDC (dias)	PL (kg)	LNV	NM	MM	LM
Quente	5,69a	16,62b	11,14a	0,61a	0,27a	0,34a
Menos quente	5,95a	17,16a	11,22a	0,56b	0,26a	0,32a

Letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste F.

Os números médios de leitões nascidos vivos (11,14 para a estação quente e 11,22 para a estação menos quente), apresentados na Tabela 4 foram superiores aos encontrados por DALLA COSTA et al. (1995) para o sistema confinado (9,15 leitões nascidos vivos) e foram ligeiramente superiores aos encontrados por SILVEIRA et al. (1998) quando injetaram vitamina A nas matrizes no dia da cobrição (10,67 nascidos vivos). O número de nascidos vivos está de acordo com o sugerido por SESTI & SOBESTIANSKY (1998) que é de 10,8 leitões e estão de acordo com os 11,0±2,8 encontrados por LÚCIA JÚNIOR et al. (1999) porém maiores que os 10,5 sugeridos por SCHNEIDER et al. (2001b).

Para peso da leitegada ao nascimento em relação ao número de leitões nascidos vivos, os resultados encontrados se aproximam daqueles obtidos por LEITE et al. (1998), onde encontraram peso de leitegada de 16,5 kg e 11,18 leitões nascidos vivos e, foram superiores aos encontrados por CORRÊA et al. (2002), quando estudaram a natimortalidade em suínos em um plantel médio de 400 matrizes onde obtiveram peso médio da leitegada de 14,1 kg e 9,9 leitões nascidos vivos.

Em relação à ordem de parto (Tabela 3), para o número de nascidos vivos, o resultado significativamente menor para a primeira (10,56 leitões) e segunda ordem (10,52 leitões) já era esperado e a Figura 1 ilustra esse resultado. Para WENTZ & BORTOLOZZO (1999), as marrãs representam 16 a 18% dos grupos de parição, sendo responsáveis por aproximadamente

13% dos leitões nascidos, podendo comprometer dessa forma, diretamente a eficiência reprodutiva geral do plantel. Segundo LISBOA (2002), a produtividade das primíparas determinará o resultado do número de nascidos de um plantel, pois representam 20% dos partos. Ainda de acordo com a mesma autora, o peso corporal adequado da marrã é agora conseguido mais rapidamente do que o processo de maturação sexual. De acordo com BARCELLOS et al. (2002), o tamanho da leitegada tende a ser crescente do primeiro ao quinto parto; posteriormente, ocorre um decréscimo lento e assim, o número de leitões nascidos vivos tende a ser pequeno em primíparas e fêmeas de segundo parto, e também posteriormente ao sétimo parto.

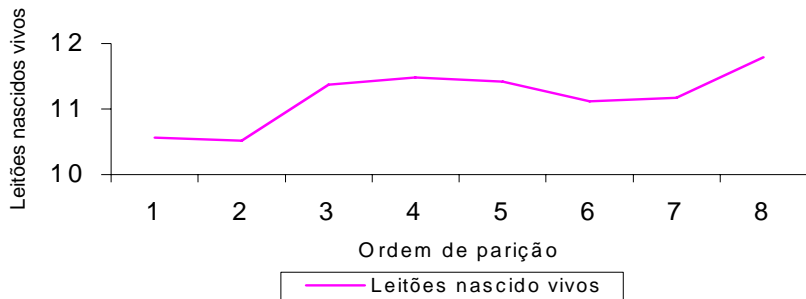


FIGURA – 1 Número de leitões nascidos vivos de acordo com a ordem de parição das matrizes

BARCELLOS et al. (2002) também relatam que números médios de 10,5 leitões nascidos vivos já não são raros de serem observados, sendo que os números alcançados costumam se situar entre 9,3 e 9,6, podendo ser considerados insatisfatórios, porque em criações de ponta de outros países, são obtidas médias entre 11,5 e 12,5 leitões nascidos por porca. De acordo com LISBOA (2002), o número de nascidos acima de 11 é privilégio de poucas granjas no mundo, assim como a manutenção desse resultado. Portanto, os resultados encontrados para nascidos vivos podem ser melhorados, porém, são resultados considerados entre bons e ótimos.

Natimortos e mumificados

A média encontrada de $0,51 \pm 0,90$ leitões natimortos foi inferior aos $0,69 \pm 0,05$ encontrado por SILVEIRA et al. (1998) e superior à encontrada por HOLANDA et al. (2000) que foi de $0,11 \pm 0,20$ leitões.

As médias do número de natimortos foram estatisticamente significativas para as estações (Tabelas 1 e 4), sendo o maior número (0,61 leitões) registrado na época quente o que está de acordo com BARCELLOS et al. (2002) quando relatam que altas temperaturas após 100 dias de gestação também podem aumentar a percentagem de natimortos.

A estação de parto não apresentou efeito significativo sobre a mumificação fetal (Tabelas 1 e 4), levando à indicação que não houve o envolvimento de possíveis causas infecciosas. Segundo SPRECHER et al., citados por SCHNEIDER et al. (2001a), quando leitões natimortos em granjas é igual ou superior a 10% sempre devem ser colocadas sob suspeita possíveis causas infecciosas.

Em relação à ordem de parto, à medida que aumentou a ordem aumentou também o número de leitões natimortos (Tabela 3) o que certamente está relacionado com o aumento do número de nascidos, ou seja, nascendo mais tem maior chance de ocorrer natimortalidade o que está de acordo com BECERRIL (2002) que relata a ocorrência de natimortos em matrizes com ordem superior a 8 e 9 e também em matrizes com leitegadas numerosas. CORRÊA et al. (2002) também concluíram que as taxas elevadas de natimortalidade ocorreram em fêmeas de ordem de parição elevada.

Mortalidade até o desmame.

A taxa média de mortalidade dos leitões durante a lactação foi de 3,12%. Este resultado é considerado satisfatório por ser compatível com a meta da PERDIGÃO... (1998), que é de 5%, e estar dentro dos 6% sugeridos por SESTI & SOBESTIANSKY (1998), e ainda inferior aos 13,98% encontrados por HOLANDA et al. (2000).

Houve efeito do ano de parto, podendo esta mortalidade estar associada a uma possível causa infecciosa. SIEWERDT & RECH citados por SIEWERDT & CORDELINO (1996), não encontraram efeito do tamanho da leitegada ao nascer sobre a mortalidade até 21 dias enquanto HOLANDA et al. (2000) relatam que a medida que aumenta o peso médio do leitão ao nascer, aumentam suas chances de sobrevivências.

Não houve diferença significativa para leitões mortos durante a lactação em relação à estação de parto como foi mostrado na Tabela 1 e Tabela 4. Essa diferença era esperada porque PERDIGÃO... (1998), relata que no verão durante a lactação as matrizes diminuem o apetite. Diminuindo a ingestão de alimentos é de se esperar menor produção de leite o que gera problemas para os leitões, tornando-os menos resistentes aos agentes patológicos e geralmente elevando a taxa de mortalidade.

SOBESTIANSKY & SOUZA (2000) registraram que no Brasil, em regiões produtoras de suínos, estima-se que 15 a 20% dos leitões nascidos vivos morrem antes do desmame.

CONCLUSÕES:

As matrizes de primeira e segunda ordem de parto devem receber maior atenção quanto à nutrição e ao manejo reprodutivo, pois, apesar de terem apresentado baixo número de leitões natimortos e mumificados, apresentaram também menor número de leitões nascidos vivos e com menor peso, o que certamente contribuiu para elevar a mortalidade durante a lactação.

A taxa de mortalidade encontrada (3,12%) durante a lactação aponta que houve rigorosa profilaxia contra diarréia dos leitões associada ao bom manejo nutricional das matrizes tanto durante o período de gestação quanto durante o período de lactação.

A maioria das características estudadas não foram influenciadas pelo efeito de estação o que indica que o local estudado da região sudoeste de Goiás apresenta condições de temperatura favoráveis a exploração suinícola, pois, uma vez aclimatados, os animais reproduziram com eficiência.

BENTO, E.A.; LANDELL FILHO, L.C.; PEREIRA, L.E.J.; BASTOS, J.F.P. Valiation of somes the reproductive characteristics of a pig farm of Southwest of Goiás - Brazil in two seasons. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v.00, n.00, p.000, 2003.

SUMMARY: The objective of this work was to evaluate the reproductive efficiency of a specific pig farm of the Southwest of Goiás - Brazil in hot epoch (October to March) and less hot epoch (April to September). The data of 5697 childbirths were used. The childbirth occurred in the period of January first of 1997 to December thirty-one of 2001. The weight means and standard deviations were respectively: wean first fertilization interval 6.28 ± 6.37 days, the weight of the litter at birth 16.70 ± 4.27 kg, the size of the litter at birth 10.99 ± 3.05 piglets, stillborn 0.51 ± 0.90 piglets and mummified 0.25 ± 0.62 piglets. The number of stillborn piglets and the weight of the litter of birth were influenced by the birth season.

Key words: Swine, reproduction, birth season, birth year, birth order.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BARCELLOS, D.E.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F.P. Diagnóstico diferencial para o problema de leitegadas pequenas em suinocultura. Disponível em: http://www.porkworld.com.br/atualidades/tr_diagnostico.html. Acesso em: 10 de set. de 2002.

BECERRIL, J. Novas estratégias no manejo reprodutivo. Disponível em: http://www.porkworld.com.br/atualidades/tr_novas.html. Acesso em: 16 de ago. de 2002.

CORRÊA, M.N.; LÚCIA JÚNIOR, T.; DONIN, M.A.; BIANCHI, I.; RECH, D.C.; MACHADO, A.C. Natimortalidade em suínos: distribuição de potenciais fatores de risco. Disponível em: http://www.porkworld.com.br/trabalhos%20tecnicos/tr_natimortalida_de_em_suínos.html. Acesso em: 10 de set. de 2002.

Cultura Agrônômica, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.21-35, 2005

DALLA COSTA, O.A.; LIMA, G.J.M.M.; FERREIRA, A.S. GIROTTO, A.F.; COSTA, P.M.A. Índices técnicos dos sistemas intensivo de suínos criados ao ar livre (SISCAL) e confinado (SISCON) nas fases de gestação e lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.24, n.6, p.952-961, 1995.

DECUANDRO-HANSEN, G. Manejo del verraco destinado a la inseminacion artificial factores que afetam la fertilidad. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, 4, 1999, São Paulo. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1999. p.88-93.

HOLANDA, M.C.R.; BARBOSA, S.B.P.; AZEVEDO, M.; SAMPAIO, I.B.M. Natimortalidade e mortalidade até os 21 dias de idade em leitões da raça Large White. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.6, supl, 2, p.2276-2282, 2000.

LISBOA, M.N.T.S. Manejo e reprodução de marrãs. Manejo. **Porkworld**. Campinas, v.1, n.5, p.18-23, 2002.

LEITE, D.M.G.; COSTA, A.O.D.; SILVA, T.T.; BIESEK, A.R. Desempenho de suínos criados em sistemas de produção ao ar livre e confinado. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.199-201.

LÚCIA JÚNIOR, T.; MARSH, W.E.; CORRÊA, M.N.; FORTUNA, G. DESCHAMPS, I.C. Associação entre idade à primeira cobertura e ao primeiro parto e a performance no primeiro parto em fêmeas suínas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 9, 1999, Belo Horizonte. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1999. p.303-304.

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.21-35, 2005

MARTINS, C. Perspectivas das exportações na visão das agroindústrias. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, 4, 1999, São Paulo. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1999. p.1-11.

MORAES, A.A.S.; POZZOBON, M.C.; BORTOLOZZO, F.P.; WENTZ, I.; PENS JÚNIOR, A.M.; BEVILAQUA, V. Desempenho produtivo de primíparas submetidas à ração com diferentes níveis de fibra na fase gestacional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 9, 1999, Belo Horizonte. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1999. p.321-323.

PERDIGÃO AGROINDUSTRIAL S.A. Projeto Buriti: treinamento dos gerentes de granjas SPL. In: _____, **Apontamentos de manejo e produção de leitões.** Videira: Perdigão, 1998. 62p.

PINHEIRO MACHADO, I. Produtor de suínos, situação atual e futura. In: RODADA GOIANA DE TECNOLOGIA EM MANEJO DE SUÍNOS, 5, 2001, Goiânia. **Anais...** Goiânia: AGS, 2001. p.59-67.

RIVEIRO, M. Problemas reproductivos provocados por el calor. Disponível em: http://www.porkworld.com.br/trabalhos%20tecnicos/tr_el_calor.html. Acesso em: 16 de ago. de 2002.

SCHNEIDER, L.G.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F.P. Natimortalidade na suinocultura industrial. Suplemento Técnico. **Revista CFMV**, Brasília, v.7, n.23, p.41-50, 2001a.

SCHNEIDER, L.G.; WENTZ, I.; DIAS, C.P.; BORTOLOZZO, F.P. Você confia nos índices de produção de sua granja? **Suinocultura Industrial**. Porto Feliz, v.23, n.153, p.32-39, 2001b.

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.21-35, 2005

SESTI, L.A.C.; SOBESTIANSKY, J. Aspectos de produtividade. In: SOBESTIANSKY, J. et al. (Eds.). **Suinocultura Intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho**. Brasília: EMBRAPA-SPI; Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1998. p.27-43.

SIEWERDT, T.F.; CARDELLINO, R.A. Parâmetros genéticos da mortalidade de leitões até 21 dias de idade na raça Landrace. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.25, n.5, p.902-909, 1996.

SILVEIRA, P.R.S.; FERNANDES, L.C.O.; MORAES FILHO, J.C.; BARIONI JÚNIOR, W. Efeito da vitamina A no desempenho reprodutivo de porcas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.27, n.4, p.743-748, 1998.

SOBESTIANSKY, J.; SOUZA, C.M. Diarréias nas fases de aleitamento e pós desmame. In: ENCONTRO TÉCNICO EM SUINOCULTURA, 1, 2000, Goiânia, **Anais...** Goiânia: ABRAVES-GOIÁS, 2000. p.1-8.

SOUZA, A.S.; SOBESTIANSKY, J.; CAIADO, K.L.; SÁ JAYME, V. Prevalência de leptospirose em reprodutores suínos no Estado de Goiás. In: ENCONTRO TÉCNICO EM SUINOCULTURA, 1, 2000, Goiânia. **Anais...** Goiânia: ABRAVES-GOIÁS, 2000. p.45-47.

WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F.P. Como preparar uma marrã para uma boa vida reprodutiva. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, 4, 1999, São Paulo. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1999. p.57-69.

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.21-35, 2005

EFEITO DA APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO EM COBERTURA E MOLIBDÊNIO VIA FOLIAR NA PRODUTIVIDADE, TEOR DE NUTRIENTES E QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES DO FEIJOEIRO

SILVA, Tiago Roque Benetoli⁴

TAVARES, Carolina Amaral⁵

SORATTO, Rogério Peres⁶

LEMOS, Leandro Borges³

RESUMO: A adubação nitrogenada de cobertura e aplicação de molibdênio via foliar é uma prática comum entre agricultores tecnificados visando o aumento da produtividade, porém a qualidade fisiológica das sementes pode ser alterada. Portanto o presente trabalho foi desenvolvido na Faculdade de Ciências Agrônomicas /UNESP – Botucatu (SP), sob condições de sequeiro em 2003, com objetivo de verificar o efeito da aplicação de diferentes doses de nitrogênio em cobertura e molibdênio via foliar no teor de nutrientes e

⁴ Universidade Católica Dom Bosco, Centro de Pesquisa São Vicente. Av. Tamandaré, 8001, Bairro Lagoa da Cruz. CEP: 79117-900, Campo Grande – MS, e-mail: benetoli@ucdb.br.

² Engenheira Agrônoma, ex-aluna – UNESP/FCA, e-mail: karoltavares@yahoo.com.br.

³ Depto. de Produção Vegetal – UNESP/FCA, C.P. 237, CEP: 18603-970, Botucatu – SP, e-mail: soratto@fca.unesp.br; lblemos@fca.unesp.br.

qualidade das sementes de feijão. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 4x2, com quatro doses de nitrogênio e aplicação ou não de molibdênio via foliar. Analisou-se o teor de macronutrientes, emergência, germinação e envelhecimento acelerado das sementes colhidas. Concluiu-se que a aplicação de doses crescentes de nitrogênio e molibdênio via foliar não alteraram a produtividade e composição química das sementes e quanto à qualidade fisiológica, somente o molibdênio melhorou a emergência em campo.

Termos para indexação: *Phaseolus vulgaris*, qualidade fisiológica.

INTRODUÇÃO

Uma planta bem nutrida reúne condições de produzir maior quantidade e sementes melhores formadas (SÁ, 1994). Na fase reprodutiva ocorre maior exigência nutricional, principalmente o nitrogênio, que é altamente translocado na formação de sementes. O molibdênio, que em alguns casos pode substituir a adubação nitrogenada de cobertura devido às suas funções metabólicas, é acumulado nas sementes e, se o desenvolvimento das culturas ocorrer em solos ácidos, este micronutriente se torna indisponível, podendo afetar a capacidade produtiva (FERREIRA et al., 2003). A planta bem nutrida está em condições de produzir sementes bem formadas (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). Para que ocorra estabelecimento uniforme da cultura é importante que as sementes tenham boa germinação e emergência. A disponibilidade de nutrientes acaba influenciando na formação do embrião e do órgão de reserva, assim como na sua composição

química e, conseqüentemente, no metabolismo e vigor da semente (DESAI et al., 1997).

No processo de germinação e emergência, as sementes somente farão uso das reservas do próprio embrião, sendo mantida, com a degradação dos componentes dos tecidos de reserva, atividade enzimática e fluxo dos componentes solúveis às regiões de crescimento (BEWLEY & BLACK, 1994). Necessitam do máximo de nutrientes nela contido, pois são estes os responsáveis pela formação, transporte e armazenamento de grande quantidade de lipídeos, proteínas e aminoácidos usados na germinação e emergência (AKINLOSOTU & AKINYELE, 1991 e MARTINS et al., 2000). Alguns trabalhos relacionando adubação e nutrição das plantas produtoras de sementes com a qualidade fisiológica das sementes são raros, contrastantes e antigos (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

Portanto, o trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade, teor de nutrientes e a qualidade das sementes de feijoeiro em função da aplicação de nitrogênio em cobertura e molibdênio via foliar, no sistema de plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP campus de Botucatu (SP), com solo do tipo Nitossolo Vermelho distrófico, sendo que em agosto de 2001 semeou-se guandu, o qual foi manejado em outubro de 2002, permanecendo em pousio até que em outubro de 2003 semeou-se a cultura do milho iniciando o sistema de plantio direto.

A análise química do solo se encontra na Tabela 1.

Cultura Agrônômica, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.36-48, 2005

Tabela 1 – Resultado da análise química do solo na camada de 0-20 cm.

P	MO	pH	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V
mgdm ³	g dm ⁻³	CaCl ₂	-----	-----	-----	m mol _c dm ⁻³	-----	-----	%
9,5	20,7	4,8	0,4	12,	7,7	45,7	20,7	66,5	31
				6					

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 4x2, com 4 repetições. Os tratamentos constituíram os níveis 0, 30, 60 e 120 kg ha⁻¹ de nitrogênio em cobertura, com e sem a aplicação de 80 g ha⁻¹ molibdênio via foliar. Utilizou-se o molibdato de amônio e a uréia respectivamente, como fonte de molibdênio e de nitrogênio.

Cada parcela foi constituída por 5 linhas de 5 metros de comprimento, espaçadas em 0,45 metros. Como área útil foram consideradas as 3 linhas centrais, desprezando-se 0,5 metro de cada extremidade. A semeadura foi realizada em 19 de dezembro de 2002, em condições de sequeiro, no sistema de plantio direto, utilizando-se a cultivar Pérola.

A adubação nos sulcos de semeadura foi realizada levando-se em consideração as características químicas do solo utilizando-se 300 kg ha⁻¹ da fórmula 04-20-10, considerando a produtividade esperada de 1.500 a 2.500 kg ha⁻¹ (AMBROSANO et al., 1997). As adubações de cobertura e aplicação de molibdênio via foliar foram realizadas no dia 14 de janeiro de 2003, ou seja, aos 20 dias após a emergência de plantas (DAE). Monitorou-se na cultura a infestação de plantas daninhas, pragas e doenças e realizou-se o controle

fitossanitário. O florescimento pleno ocorreu no dia 29 de janeiro de 2003 (35 DAE).

Foi avaliada a produtividade, colhendo-se as três linhas centrais e efetuando-se a pesagem, com padronização dos resultados a 13% de umidade e conversão à kg ha^{-1} .

Na colheita, amostrou-se na área útil das parcelas 100g de sementes de feijoeiro que, lavadas com água destilada, foram secas em estufas com ventilação forçada a 70°C por 24 horas, realizando-se posteriormente a determinação dos teores de macronutrientes conforme descrito por MALAVOLTA et al. (1997). Realizou-se a análise da qualidade fisiológica das sementes no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Produção Vegetal – Agricultura (UNESP, campus de Botucatu – SP), de acordo com as Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 1992).

A emergência em campo foi realizada utilizando-se 200 sementes de cada tratamento com 4 repetições de 50 sementes, provenientes das mesmas repetições colhidas no campo, sendo semeadas em caixas de plástico contendo areia peneirada, em túnel plástico. No quinto dia após a instalação do teste foi realizada a primeira contagem e no sétimo dia a segunda e última contagem, determinando-se assim com a somatória das duas contagens a porcentagem de plântulas emergidas por tratamento. Para a germinação utilizaram-se 200 sementes para cada tratamento, com 4 repetições de 50 sementes, provenientes das mesmas repetições colhidas no campo, colocadas para germinar em papel para germinação, no germinador à 25°C constante. No quinto dia após a instalação do teste se realizou a primeira contagem, no nono dia realizou-se a segunda e última contagem, determinando-se assim com a somatória

das duas contagens a porcentagem de sementes germinadas por tratamento. O vigor através do envelhecimento acelerado foi realizado colocando-se as amostras de sementes em uma câmara, onde a umidade relativa do ar foi mantida próxima a 100% e a temperatura de 42^oC, durante 48 horas. Em seguida as sementes foram submetidas ao teste de germinação indicado pelas regras para análise de sementes (BRASIL, 1992).

Todos os testes da qualidade fisiológica das sementes, seguiu o mesmo delineamento experimental. Os resultados foram submetidos à análise de variância e, para os casos onde o F foi significativo, utilizou-se o teste de Tukey para comparação das médias do fator molibdênio e realizou-se o estudo de regressão para o fator nitrogênio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se pela Tabela 2, que nenhum tratamento aumentou a produtividade de grãos. Esses resultados discordam dos obtidos por Arf et al. (1999) e Ferreira et al. (2003) que verificaram aumento significativo na produtividade com aplicação de doses de nitrogênio e molibdênio via foliar respectivamente. A produtividade média obtida foi de 985 kg ha⁻¹ superiores a média nacional para a safra “da seca” que é de 800 kg ha⁻¹ (Ferreira et al., 2003), porém inferior a verificada por Carbonell et al. (2003), que obtiveram produtividade média de 1.988 kg ha⁻¹ em 2001 e 2002 no Estado de São Paulo, o que indica boa produtividade para a época de cultivo.

Tabela 2 - Produtividade em função da aplicação de doses de nitrogênio em cobertura e molibdênio via foliar. Botucatu (SP) - 2003.

Tratamentos	Produtividade kg ha⁻¹
N em cobertura (kg ha⁻¹)	
0	929
30	1033
60	1023
120	957
Molibdênio foliar	
Sem aplicação	1011 a
Com aplicação	960 a
CV%	18,7
Valores de F	
N em cobertura (N)	5,8 ns
Molibdênio foliar (M)	2,1 ns
Interação N x M	2,5 ns

Médias seguidas de mesma letra na coluna, dentro do fator molibdênio foliar, não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

ns = não significativo

A análise de variância não indicou efeito significativo das doses de nitrogênio, da aplicação de molibdênio nem da interação entre eles para o teor de nutrientes nas sementes.

Através da Tabela 3 observa-se que o teor dos macronutrientes sem diferença significativa, indica que a nutrição da planta foi adequada. Exemplo disso é que na fase reprodutiva ocorre maior exigência nutricional, mormente o nitrogênio, que na formação de sementes considerável quantidade são para elas translocados (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). Valores estes também bem próximos aos encontrados por SILVA et al. (2003), que também estudaram a aplicação de doses crescentes de nitrogênio no feijoeiro. Os teores de N, P, K e S neste trabalho, estão inferiores aos discriminados por Ambrosano et al. (1997).

Cultura Agrônômica, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.36-48, 2005

Tabela 3 – Teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre nas sementes de feijoeiro, relacionado a níveis de nitrogênio em cobertura e molibdênio via foliar. Botucatu (SP) – 2003.

Tratamentos	N	P	K	Ca	Mg	S
N em cobertura (kg ha⁻¹)	-----g kg ⁻¹ -----					
0	38,1	3,3	13,8	24,8	3,8	3,5
30	35,8	2,8	15,5	26,1	3,8	3,2
60	37,8	3,3	14,6	24,1	3,8	3,5
120	38,5	2,5	14,1	24,6	3,9	3,2
Molibdênio foliar						
Sem aplicação	37,9	2,9	14,1	24,5	3,8	3,3
Com aplicação	37,2	3,1	15,0	25,4	3,9	3,4
CV%	4,9	30,2	9,3	11,3	17,8	12,4
Valores de F						
N em cobertura	2,8	1,2	1,5	2,3	2,5	1,3
(N)	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Molibdênio foliar	1,1	0,2	2,0	1,3	2,2	2,6
(M)	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Interação N x M	0,5	1,5	0,6	1,6	2,0	1,5
	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Médias seguidas de mesma letra na coluna, dentro do fator molibdênio foliar, não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

ns = não significativo

Não houve efeito da aplicação de nitrogênio em cobertura, molibdênio via foliar e interação entre doses de N e molibdênio via foliar na qualidade fisiológica das sementes. Somente resultou diferença na emergência em campo a aplicação do molibdênio, obtendo-se 76,6% de emergência das sementes com a aplicação deste nutriente (Tabela 4).

Tabela 4 – Emergência, germinação e envelhecimento acelerado das sementes do feijoeiro em função da aplicação de doses de nitrogênio em cobertura e molibdênio via foliar. Botucatu (SP) – 2003.

Tratamentos	Emergência⁽¹⁾	Germinação⁽¹⁾	Envelhecimento acelerado⁽¹⁾
N em cobertura (kg ha⁻¹)	----- % -----		
0	73,3	87,6	67,1
30	70,0	80,6	66,0
60	78,3	84,0	68,5
120	61,3	82,0	69,3
Molibdênio foliar			
Sem aplicação	65,0 b	83,1	67,2
Com aplicação	76,6 a	84,1	68,1
CV%	18,2	9,9	8,9
Valores de F			
N em cobertura (N)	1,7 ns	1,1 ns	2,1 ns
Molibdênio foliar (M)	4,8 *	0,1 ns	3,2 ns
Interação N x M	1,3 ns	5,3 ns	2,2 ns

Médias seguidas de mesma letra na coluna, dentro do fator molibdênio foliar, não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

⁽¹⁾ Análise refere-se aos dados transformados em raiz quadrada de $x + 0,5$.

ns = não significativo; * = significativo a 5% de probabilidade.

Os nutrientes armazenados na semente suprirão a plântula nos estádios iniciais de desenvolvimento (FERREIRA et al., 2003), entretanto não houve diferença no teor nutricional avaliado pelos macronutrientes. O experimento foi instalado em solo com pH ácido e isso pode ter afetado na disponibilidade destes nutrientes (SANTOS, 1991). Possivelmente houve influência da concentração de Mo nas sementes oriundas dos tratamentos com aplicação foliar, o que

melhorou a emergência em campo, processo que exige alta demanda nutricional dos cotilédones (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

Para germinação todos os tratamentos promoveram valores acima de 80%, estando de acordo com BRASIL (1992), onde o Valor Padrão de Germinação para sementes de feijão deve ser de 80%.

CONCLUSÕES

A aplicação de doses crescentes de nitrogênio e molibdênio via foliar não alteraram a produtividade, nem a composição química das sementes.

O molibdênio aumentou a porcentagem de emergência em campo.

SILVA, T.R.B.; TAVARES, C.A.; SORATTO, R.P.; LEMOS, L.B. Effect of nitrogen sidedressing and molybdenum leaf application on yield, nutrient content and seed quality of common bean. **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira,

SUMMARY: The nitrogen sidedressing and molybdenum leaf application are common practices by technical farmer to high yield, however the quality of seed could be affected. The present work was accomplished in 2003, under dry conditions, at FCA/UNESP - Botucatu (SP) – campus, with the objective of evaluating the effects

of sidedressing nitrogen and molybdenum leaf application on nutrient content and physiologic quality of seeds. The used design consisted of randomized blocks, in a factorial outline 4x2, with four nitrogen sidedressing levels, with and without molybdenum leaf application. The yield, nutrient content, emergency, germination and accelerate age were evaluated. The results showed that: the increase of nitrogen application levels and molybdenum leaf application did not change the yield and seeds nutrient compose, whit relation the physiologic quality, only the molybdenum improved the emergency.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, physiologic quality.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARF, O.; SILVA, L.S.; BUZETTI, S.; ALVES, M.C.; SÁ, M.E.; RODRIGUES, R.A.F.; HERNANDEZ, F.B.T. Efeito da rotação de culturas, adubação verde e nitrogenada sobre o rendimento do feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.11, p.2029-2036, 1999.

AKINLOSOTU, A.; AKINYELE, I. The effect of germination on the oligosaccharide and nutrient content of cowpeas (*Vigna unguiculata*). **Food Chemistry**, Madison, v.39, n.2, p.157, 1991.

- AMBROSANO, E.J.; WUTKE, E.B.; BULISANI, E.A.; CANTARELLA, H. **Feijão Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC, 1997. p.194-195. (Boletim Técnico, 100).
- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds**. Physiology of development and germination. 2.ed. Londres: Plenum Press, 1994. 445p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/DNPV/CLAV, 1992. 365p.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**. Ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.
- CARBONELL, S.A.M.; ITO, M.F.; AZEVEDO FILHO, J.A. de; SARTORI, J.A. Cultivares comerciais de feijoeiro para o Estado de São Paulo: características e melhoramento. In: CASTRO, J.L.; ITO, M.F. (Coord.). **Dia de campo de feijão**. 19, 2003, Capão Bonito. Campinas: Instituto Agrônômico, 2003. p. 5-27. (Documentos, 71).
- DESAI, B.B.; KOTECHA, P.M.; SALUNKHE, D.K. **Sees handbook**. Biology, production, processing, and storage. New York: Basel, 1997. 627p.
- FERREIRA, A.C.B.; ARAÚJO, G.A.A.; CARDOSO, A.A.; FONTES, P.C.R.; VIEIRA, C. Características agronômicas do feijoeiro em função do molibdênio contido na semente e da sua aplicação via foliar. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v.25, n.1, p.65-72, 2003.

- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**, princípios e aplicações. 2.ed. Piracicaba: Potafós, 1997. 319p.
- MARTINS, C.A.O.; SEDIYAMA, C.S.; OLIVEIRA, M.G.A.; JOSÉ, I.C.; MOREIRA, M.A.; REIS, M.S.; ROCHA, V.S. Atividade da isocitrato-liase durante a germinação de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.1, p.42-46, 2000.
- SÁ, M.E. Importância da adubação na qualidade de sementes. In: SÁ, M.E.; BUZZETTI, S. **Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas**. São Paulo: Ícone, 1994. p.65-98.
- SANTOS, O.S. Molibdênio. In: FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P. (Eds.). **Micronutriente na agricultura**, Piracicaba: potafós, 1991. p.191-217.
- SILVA, T.R.B.; ARF, O.; SORATTO, R.P. **Adubação nitrogenada e resíduos vegetais no desenvolvimento do feijoeiro em sistema de plantio direto**. Acta Scientiarum: Agronomy, Maringá, v.24, n.5, p. 81-87, 2003.

CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS DE FINAL DE CICLO NA CULTURA DA SOJA.

FERNANDES, Gislaine Pontes⁷

ANDREOTTI, Marcelo⁸

STANGARLIM, José

Renato² DIAS,

Gláucia Bravo¹

BECKER, Andrea¹

RESUMO: Para avaliar a eficiência de fungicidas aplicados isoladamente ou em mistura no controle de oídio e doenças de final de ciclo e o seu efeito sobre o desenvolvimento e produtividade da cultura da soja, conduziu-se o experimento no município de Assis Chateaubriand – PR, em LATOSSOLO VERMELHO eutrófico. Para tal, semeou-se as cultivares BRS 132 e B 48 em outubro de 2001. As parcelas foram de 4m de comprimento com 8 linhas cada, em espaçamento de 0,43m. Utilizou-se uma testemunha, a mistura de Fluquiconazole + Carbendazin, Fluquiconazole, Carbendazin e enxofre, nas doses de 0; 0,250 kg ha⁻¹+0,250 L ha⁻¹; 0,500 kg ha⁻¹; 0,500L ha⁻¹ e 2,06kg ha⁻¹, respectivamente, aplicados no estádio R5.1. No estádio R5.3 fez-se a avaliação visual da intensidade de doenças com escala de notas. Após a colheita, analisou-se os componentes de produção. O

⁷ Acadêmicas do curso de Agronomia UNIOESTE – Marechal Cândido Rondon/ PR. CEP. 85960000

⁸ Prof. Adjunto - Centro de Ciências Agrárias - UNIOESTE – Marechal Cândido Rondon/ PR, Rua Pernambuco, 1777, Centro (andreotti@unioeste.br)

controle de DFC e oídio no estágio R5.1, com a menor desfolha das plantas, acarretaram em ganho de massa de 100 grãos na ordem de 10% e produtividade em 25%. A combinação de fluquiconazole + carbendazin permitiu um melhor controle das doenças.

Termos para indexação: *Glycine max*, componentes da produção, carbendazin, fluquiconazole

INTRODUÇÃO

Entre os principais fatores que limitam a produtividade da soja, as doenças são um dos mais importantes e de difícil controle. Cerca de 40 doenças que são causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus afetam a cultura no Brasil (EMBRAPA, 1996).

A importância econômica de cada doença varia de ano para ano e de região para região, dependendo da condição climática de cada safra (Borkert et al, 1994). No Brasil, o valor das perdas anual por doenças é relativamente alto, e tende a aumentar pela falta de correta rotação de culturas e microclima favorável proporcionado pelo sistema plantio direto, e pela legislação para produção de sementes que permite a comercialização de sementes de soja com infecção de *C. kikuchii* causadora da mancha púrpura em larga escala, facilitando a disseminação deste patógeno.

O controle das doenças através de resistência é o modo mais eficaz e econômico, porém, não existem cultivares com resistência para todas as doenças. A eliminação ou a manutenção das doenças, ao nível de dano econômico, depende do conhecimento das exigências específicas de cada uma delas e da integração de várias práticas culturais (Borkert et al, 1994).

Segundo Yorinori (2002) o crestamento foliar de cercospora (*Cercospora kikuchii*), e a mancha parda (*Septoria glycines*), são as mais tradicionais doenças de final de ciclo, e podem acarretar perdas de mais de 30% da produtividade. A mancha parda é mais comum quando ocorre maior frequência de chuvas, enquanto que o crestamento de cercospora é mais severo onde o período de orvalho é mais prolongado.

A maior produtividade obtida nas áreas tratadas com fungicidas tem estimulado o controle químico das doenças de final de ciclo. Atualmente, no Brasil, cerca de 60% das lavouras do Paraná e das regiões Central e Norte, são tratadas com fungicidas. Com a contínua expansão da soja para a região amazônica, as doenças de final de ciclo continuarão tendo grandes impactos sobre a produtividade (Yorinori, 2002).

Sob condições favoráveis, as doenças foliares de final de ciclo, e o oídio, podem reduzir em mais de 30% a produtividade, pois a desfolha causada por estas pode diminuir o ciclo da cultivar em até 25 dias, o que força a maturação antes de completar o enchimento dos grãos. Seus efeitos são mais visíveis após os estádios de completa formação da vagem (R6) e início da maturação (R7.1). A incidência dessas doenças pode ser reduzida através da integração do tratamento químico das sementes com incorporação dos restos culturais e a rotação da soja com espécies não suscetíveis, como o milho e sucessão com milheto. Recomenda-se ainda, a aplicação de fungicidas entre os estádios de desenvolvimento R5.1 e R5.5 (EMBRAPA, 2000).

Prade et al. (2002) desenvolveram um trabalho com objetivo de avaliar o efeito de fungicidas no controle das doenças de final de ciclo (DFC) e Utimada et al. (2002a) de

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.49-66, 2005

avaliar a eficiência no controle de oídio na cultura da soja, utilizando as cultivares BR 48 e BR 16, respectivamente. Foi realizada uma aplicação preventiva no estágio R4 para as DFC e no R5.4 para oídio. Para as DFC, o fungicida tebuconazole proporcionou eficiência de controle que variou de 56% a 83%, da menor para a maior dose e o carbendazin com controle em torno de 84%. As misturas em tanque de tebuconazole+ carbendazin e propiconazole + carbendazin, apresentaram eficiência de controle de 80% e 85%, respectivamente. Os tratamentos com difenoconazole e benomil, apresentaram uma eficiência de controle de 83% e 88%, respectivamente, enquanto que a testemunha apresentou uma severidade de 45% de DFC. Já para o oídio, a aplicação dos fungicidas reduziu a severidade nas folhas (Porcentagem de Infecção) e retardaram a desfolha, principalmente os tratamentos epoxiconazole + pyraclostrobin, pyraclostrobin, epoxiconazole + pyraclostrobin e fenpropimorph.

Baseado no exposto e em função do volume significativo de tratamento químico da parte aérea recomendada por cooperativas, este trabalho teve como objetivo coletar informações, a respeito da viabilidade técnica do tratamento químico da parte aérea da soja, no controle de doenças de final de ciclo e oídio.

MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi conduzido no ano agrícola de 2001/2002, no município de Assis Chateaubriand, PR, em LATOSSOLO VERMELHO eutrófico, que foi caracterizado quimicamente (Tabela 1) no Laboratório de Química Agrícola e Ambiental (UNIOESTE) antes da instalação do trabalho para fins de correção e adubação.

Tabela 1- Características químicas do solo utilizado no experimento (0-20 cm de profundidade).

CARACTERÍSTICAS	VALOR
Matéria Orgânica (g dm ⁻³)	16,08
P Mehlich (mg dm ⁻³)	9,61
K (cmol _c dm ⁻³)	0,33
Ca ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	7,05
Mg ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	2,51
pH (CaCl ₂ 0,01 mol L ⁻¹)	5,65
SB	9,89
CTC	13,86
V%	71,36
Al ³⁺	0,00

Os tratamentos utilizados no experimento estão na Tabela 2.

Tabela 2- Tratamentos utilizados nos ensaios e as respectivas doses de fungicidas.

TRATAMENTO	PRODUTO COMERCIAL	DOSAGEM (p.c.)
Testemunha	–	–
Fluquiconazole+Carbendazin	Palisade+Derosal	0,250 kg ha ⁻¹ +0,250 L ha ⁻¹
Fluquiconazole	Palisade	0,500 kg ha ⁻¹
Carbendazin	Derosal	0,500 L ha ⁻¹
Enxofre	Kumulus	2,066 kg ha ⁻¹

Segundo Andrei 1999, a composição do Derosal é o metil benzimidazol - 2 - ylcarbamato. É classificado como fungicida

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.49-66, 2005

sistêmico com classe toxicológica III e está presente na formulação suspensão concentrada. O Palisade é do grupo dos triazóis, sistêmico com classe toxicológica III. O produto comercial Kumulus é constituído de enxofre elementar, é um fungicida acaricida não sistêmico, sua classe toxicológica é IV e a formulação é de grânulos dispersíveis em água tendo rápida ação inicial e curta persistência.

O experimento foi instalado dentro de uma lavoura comercial sob sistema plantio direto na palha (8 anos). A semeadura foi feita a uma profundidade de 3 a 5 cm e densidade de 12 sementes por metro linear no dia 28/10/01, onde cada parcela foi composta por oito linhas com 4 m de comprimento e espaçadas de 0,43m. Considerou-se como área útil 2 m das quatro linhas centrais, totalizando uma área útil de 3,44 m². A adubação foi realizada na semeadura utilizando 120kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 120kg ha⁻¹ de K₂O, e a colheita feita no dia 08/03/02. Durante a condução do experimento foram levantados dados climáticos de temperaturas máxima e mínima mensal e precipitação pluvial total mensal para a região de Assis Chateaubriand - PR, junto ao IAPAR (Tabela 3).

As cultivares empregadas foram EMBRAPA 48 e BRS 132, sendo a primeira moderadamente resistente as DFC (*C. kikuchii*, *S. glycyces*) e suscetível ao oídio (*M. diffusa*), e a segunda moderadamente resistente as DFC e ao oídio (EMBRAPA, 1996).

Tabela 3- Médias mensais de temperaturas máxima, mínima e precipitação pluvial para a região de Assis Chateaubriand – PR (2001/2002).

Meses	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Precipitação Pluvial (mm)
Set/2001	27,4	15,1	107,7
Out/2001	31,0	16,2	66,8
Nov/2001	31,1	19,3	235,4
Dez/2001	30,2	17,9	131,1
Jan/2002	30,7	18,9	214,3
Fev/2002	30,7	18,4	55,6
Mar/2002	34,7	21,3	12,4

Fonte: IAPAR

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 x 5, sendo as parcelas constituídas pela combinação de duas cultivares de soja e cinco tratamentos (Testemunha, Fluquiconazole+Carbedazin, Fluquiconazole, Carbendazin e Enxofre), com quatro repetições.

No preparo da área para a semeadura foi realizada a dessecação das plantas daninhas com o herbicida glyphosate (720 g L^{-1} i.a. ha^{-1}). Após a emergência da soja, o controle das plantas daninhas foi de forma manual, quando necessário, permanecendo assim a cultura livre das mesmas.

A aplicação dos fungicidas foi realizada quando a cultura se apresentava no estágio R5.1, pois segundo Godoy et al. (2002) e Sousa Neto & Zagonel (2002), neste estágio houve uma maior eficiência de controle de doenças de final de ciclo e menor desfolha da soja, atribuída ao residual dos

Cultura Agrônômica, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.49-66, 2005

fungicidas nos estádios posteriores de enchimento de grãos. Utilizou-se pulverizador costal tipo jato (20L), com 2 bicos de jato leque 8002, distanciados de 0,50 m, com volume de calda de 285 ml por parcela que equivaleu a 207 L ha⁻¹.

Utilizou-se o fungicida Derosal (Carbendazim) 0,500L ha⁻¹, Palisade (Fluquiconazole) 0,500L ha⁻¹, a mistura de ambos utilizando-se 0,250L ha⁻¹ e 0,250L ha⁻¹ espectralmente, enxofre 2,066 Kg ha⁻¹ e uma testemunha sem aplicação de fungicida. O fungicida Derosal é recomendado para as doenças de Final de Ciclo e o fungicida Palisade para oídio, já o enxofre tem melhor ação sobre o oídio.

Quanto ao controle de pragas, foi efetuada a aplicação do inseticida Betacyflutlin (50 ml i.a. ha⁻¹) para o controle da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatilis*) e Monocrotophos (600 mL i.a. ha⁻¹) para controle de percevejos da soja.

A colheita foi realizada manualmente na área útil de cada parcela, sendo trilhadas, pesadas e calculada a produtividade de grãos (13% umidade). No momento da colheita foram separadas 10 plantas por parcela, onde se contou o número de vagens contidas nas mesmas e o número de grãos destas.

Para caracterização da massa de 100 grãos utilizou-se de 10 amostras de 100 grãos de cada parcela, estas foram pesadas e colocados na estufa a 105°C. Após 24 horas pesou-se novamente os 100 grãos obtendo-se assim a umidade dos grãos de cada parcela, pela média aritmética das 10 amostras. Corrigiu-se então a massa de 100 grãos para 13% de umidade.

Para análise da severidade de doenças utilizou-se a escala de nota visual segundo Azevedo (1998), nos estádios R5.3, dando-se notas de 0 a 5, onde 0 representa ausência de doenças, 1 representa plantas resistentes (1-10% da área foliar infectada), 2 resistência moderada (11-
Cultura Agrônômica, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.49-66, 2005

30% da área foliar infectada), 3 moderada suscetibilidade (31-50% da área foliar infectada), 4 plantas suscetíveis (51-70% da área foliar infectada) e 5 representa plantas altamente suscetíveis (mais de 70% da área foliar infectada) para oídio.

Para as DFC utilizou-se 0 para ausência de infestação, 1- 1 a 5% de infestação, 2- 6 a 15% de infestação, 3- 16 a 30% de infestação, 4- 31 a 50% de infestação, 5- mais de 50% da área foliar infectada.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Componentes da produção e produtividade

Pelos resultados apresentados na Tabela 4, verifica-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos e cultivares para número de vagens por planta e número de grãos por vagem. A massa de 100 grãos não diferiu entre as cultivares, entretanto, houve diferenças significativas entre os tratamentos fungicidas, sendo que as misturas de Derosal + Palisade; Palisade e Derosal não diferiram entre si e foram superiores à testemunha e ao Enxofre, caracterizando que o controle das doenças de final de ciclo e oídio refletiram em aumento significativo na massa de 100 grãos, proporcionado possivelmente pela maior retenção de folhas em função da menor severidade de DFC e oídio nos estádios subseqüentes ao R5.3 que caracterizam o maior enchimento dos grãos, concordando com os resultados obtidos por Sousa Neto & Zagonel (2002).

Tabela 4- Médias dos componentes da produção e produtividade da soja em função de cultivares e produtos para controle de oídio e doenças de final de ciclo. Assis Chateaubriand – PR (2002).

Tratamento	Número de Vagens/Planta	Número de Grãos/Vagem	Massa de 100 Grãos (g)	Produtividade (kg ha⁻¹)
Embrapa 48	84,5	1,84	16,95	4304b
BRS 132	94,7	1,82	17,26	4939a
T	87,3	1,88	16,01b	4058b
F+C	92,1	1,89	17,66a	5410a
F	90,3	1,78	17,56a	4741ab
C	91,3	1,82	17,65a	4632b
S	87,0	1,76	16,62b	4262b
CV% cultivares	15,0	7,5	4,0	17,5
CV% fungicidas	12,6	12,1	3,4	10,7

T= Testemunha, F+C= Fluquiconazole + Carbendazin, F= Fluquiconazole, C= Carbendazin e S= Enxofre.

Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a produtividade houve diferença entre as cultivares, com destaque para a cultivar BRS 132. Embora segundo classificação da EMBRAPA (1996), ambas as cultivares serem moderadamente resistentes as DFC, esta apresentou, mesmo não significativo, menor incidência tanto de DFC, quanto de oídio (Tabela 5).

Cultura Agrônômica, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.49-66, 2005

A mistura de Fluquiconazole + Carbendazin foi a que apresentou melhores resultados comparando-se ao tratamento com Fluquiconazole seguidos pelos tratamentos de Carbendazin, Enxofre e a testemunha, que não diferiram significativamente, caracterizando o melhor controle tanto das doenças de final de ciclo, quanto do oídio proporcionado pela mistura, como afirmado por Godoy et al. (2002).

Mesmo não ocorrendo diferença significativa com os tratamentos Derosal e Enxofre, a produtividade da soja aumentou de 4058 kg ha⁻¹ na testemunha, para 4262 kg ha⁻¹, com aplicação de Enxofre, e para 4632 kg ha⁻¹ com aplicação de Derosal, aumentando, portanto, em 204 kg ha⁻¹ (3,4 sacas) para o Enxofre, e 574 kg ha⁻¹ (9,5 sacas) para Derosal.

A testemunha apresentou perda de 25% de produtividade quando comparada ao tratamento de maior rendimento. Este resultado concorda com EMBRAPA (2000), Bergamin Filho & Kimati (1995) e Yorinori (2002) e discorda com os resultados encontrados por Klingelfuss & Yorinori (1976), que não verificaram diferença significativa entre as parcelas tratadas e a testemunha, visto que a aplicação dos fungicidas nesse caso foi a partir do estágio R5.3, enquanto que no presente trabalho a aplicação foi realizada no estágio R5.1.

Lesões de Danos

Ao analisar-se a Tabela 3, sobre as condições climáticas do período de condução do experimento, verifica-se a alta incidência de chuvas no mês de janeiro de 2002, período que coincidiu com o estágio R5, e que é condição predisponente, associada às temperaturas mínimas entre 16 e 18°C para Septoriose e 28 a 30°C como temperatura máxima na

ocorrência de Cercosporiose, segundo Picinini & Fernandes (2000). Segundo os mesmos autores, para oídio, temperaturas mínimas próximas a 18°C são favoráveis à sua ocorrência, portanto, este período compreendido entre o R4 (dezembro de 2001) e R5 (janeiro de 2002) determinou a ocorrência desta doença. Em virtude dessas condições climáticas, comuns na região de condução deste experimento, e para barateamento dos custos de produção, aplicou-se os fungicidas preventivamente no estádio R5.1 de desenvolvimento da soja.

Os resultados obtidos através da análise das notas atribuídas visualmente para infestações de oídio e DFC, encontram-se na Tabela 5. Verifica-se que não houve diferença entre as cultivares, para doenças de final de ciclo, entretanto, a mistura de Fluquiconazole + Carbendazin resultou em menores notas visuais para oídio, seguido pelo tratamento com Palisade e Derosal.

Tabela 5- Médias de notas atribuídas a infestação de oídio e doenças de final de ciclo (DFC), em duas cultivares de soja, com aplicação de diferentes fungicidas. Assis Chateaubriand – PR (2002).

TRATAMENTO	MÉDIA DE NOTA DFC	MÉDIA DE NOTA OÍDIO
Embrapa 48	2,20	2,10
BRS 132	2,05	1,95
T	2,63	2,37a
F + C	1,63	1,38c
F	2,00	1,75bc
C	2,38	2,12abc
S	2,25	2,25ab
CV%	41,0	35,8
CV%	29,1	28,7

T= Testemunha, P+D= Fluquiconazole + Carbendazin, P= Fluquiconazole, D= Carbendazin e S= Enxofre.

* 1- 0 representa ausência de doenças, 1 representa plantas resistentes (1-10% da área foliar infectada), 2 resistência moderada (11-30% da área foliar infectada), 3 moderada suscetibilidade (31-50% da área foliar infectada), 4 plantas suscetíveis (51-70% da área foliar infectada) e 5 representa plantas altamente suscetíveis (mais de 70% da área foliar infectada) para oídio, e para as DFC, 0 - ausência de infestação, 1- 1 a 5% de infestação, 2- 6 a 15% de infestação, 3- 16 a 30% de infestação, 4- 31 a 50% de infestação, 5- mais de 50% da área foliar infectada. Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O Fluquiconazole e a mistura de Fluquiconazole + Carbendazin reduziram a porcentagem de área foliar lesionada em relação à testemunha, concordando com os trabalhos de Andrade & Andrade (1976), Utimada et al. (2002 a,b) e Godoy et al. (2002), pois a mistura sempre demonstrou melhores resultados de controle de DFC e oídio, com aumento inclusive do enfolhamento das plantas de soja, que embora não avaliado, foi perceptível entre as parcelas experimentais.

Provavelmente, houve um efeito sinérgico da mistura dos produtos no controle de oídio, pois dessa forma obteve-se possivelmente, uma menor desfolha e, conseqüente, aumento na massa de 100 grãos e produtividade. Os produtos fungicidas em separado tiveram um bom efeito de controle, entretanto, não tão eficiente como a mistura. O Enxofre quase não diferiu da testemunha em todos os parâmetros avaliados, demonstrando baixa eficiência de controle tanto de DFC, quanto de oídio, pois segundo Andrei (1999) é um produto de curta persistência.

. CONCLUSÕES

O controle de DFC e oídio no estágio R5.1, com a menor severidade de doenças acarretou em ganho da massa de 100 grãos de 10% e produtividade na ordem de 25%.

A combinação de fluquiconazole+carbendazin (0,250 Kg + 0,250 L ha⁻¹) apresentou o melhor controle de oídio.

A cultivar EMBRAPA BRS 132 apresentou maior produtividade, em relação a Embrapa 48, mesmo ambas consideradas moderadamente resistentes as DFC.

A aplicação de enxofre não reduziu a incidência de oídio e conseqüentemente houve redução da produtividade.

SUMMARY: The present work had the objective to evaluate the efficiency of fungicides applied separately or in mixture, in the control of powdery mildew and cycle diseases (DFC) and its effect on the development and yield in soybean. The experiment was carried at Assis Chateaubriand – PR (Brazil), in Red Latossol (Oxisol). In day 26 of October 2001 it became sowing of them to cultivate BRS132 and BR48. The experimental splats had 4m of length with 8 lines each, in spacing of 0,43m. The experimental design block-type was randomized in factorial arrangement 2 x 5, being treatments two to cultivate of soybean and five treatments (caytrol Fluquiconazole+ Carbendazin, Fluquiconazole, Carbendazin and sulphur, in the levels of 0; 0,250 kg ha⁻¹+0,250 L ha⁻¹; 0,500 kg ha⁻¹; 0,500L ha⁻¹ and 2,06kg ha⁻¹, respectively), applied in the R5.1. stadium. In the R5.3 stadium became it visual evaluation of the intensity of diseases with scale of 1 the 5. After the harvest in day 03/03/2002, analyzed the number of string beans for plant, number of grains for string bean, mass of 100 grains (13% of humidity) and productivity in kg ha⁻¹. The control of DFC and powdery mildew in the R5.1 stadium, with the resulted in au increment of 10% to the mass of 100 grains and 25% of the productivity. The combination of fluquiconazole + carbendazin (0,250 kg + 0,250 L ha⁻¹) slowed the better control of DFC and powdery mildew.

key words: *Glycine max*, yield, carbendazin, fluquiconazole

FERNANDES, G. P.; ANDREOTTI, STANGARLIM, J. R., M. DIAS, G. B.; BECKER, A. Application of fungicides for the control of end cycle diseases and powdery mildew in soybean. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira.

Cultura Agrônômica, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.49-66, 2005

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, J. M. P.; Andrade; A. A. F. D. Eficiência de fungicidas utilizados em aplicação aérea no controle de doenças de final de ciclo da cultura da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.1, n.1, p.263, 1976.

Andrei, E. **Compêndio de defensivos agrícolas**. 6^a ed. Organização Andrei Editora Ltda. São Paulo – SP, 1999. 672p.

Azevedo, L. A. S. **Manual de Quantificação de Plantas**, São Paulo:Ceres, p. 90, 1998.

Bergamin Filho, A.; Kimati, H. Princípios gerais de controle. In: Bergamin Filho, A.; Kimati, H.; Amorin, L. **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Ceres, v.1, p.692-709, 1995.

Borkett, C. M.; Yorinori, J. T.; Correa-Ferreira, B. S.; Almeida, A. M. R.; Ferreira, L. P.; Sfredo, G. J. **Seja o doutor da sua soja**. Piracicaba: Potafos,1994. 16p. (Informações Agronômicas, 66).

Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1996/97**. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1996. 76p. (Documentos, 97).

Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 2000/01**. Londrina, 2000. 255p. (Documentos, 145).

Godoy, C. V.; Paiva, S. B.; Castro, R. M.; Cardoso, E. P.; Habe, M. H. Avaliação da eficiência de fungicidas no controle das doenças de final de ciclo causadas por *Septoria* **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.49-66, 2005

glycines e *Cercospora kikuchii* e do oídio (*Microsphaera diffusa*) na cultura da soja. In: Congresso Brasileiro de Soja e Mercosoja 2002, 2. **Anais...** Foz do Iguaçu: Embrapa-CNPSO, p.49, 2002.

Klingelfuss, H. L.; Yorinori, J. T. Efeito residual de fungicidas aplicados na parte aérea de plantas de soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.1 n.1, p.295, 1976.

Picinini, E. C.; Fernandes, J.M. **Doenças de soja: diagnose, epidemiologia e controle**. 2 ed. Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 2000. 91p.

Prade, A. G.; Tavela, V.; Balardin, R, S. Controle de doenças em soja. In: Congresso Brasileiro de Soja e Mercosoja 2002, 2. **Anais...** Foz do Iguaçu: Embrapa-CNPSO, p.34, 2002.

Sousa Neto, A. M.; Zagonel, J. Eficiência dos fungicidas azoxystrobin e carbendazin aplicados em diferentes épocas no controle de doenças de final de ciclo na cultura da soja. In: Congresso Brasileiro de Soja e Mercosoja 2002, 2. **Anais...** Foz do Iguaçu: Embrapa-CNPSO, p.41, 2002.

Utimada, C. M.; Sato, L. N.; Torres, J.P. Eficiência de fungicidas no controle de oídio. In: Congresso Brasileiro de Soja e Mercosoja 2002, 2. **Anais...** Foz do Iguaçu: Embrapa-CNPSO, p.47, 2002a.

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.49-66, 2005

Utimada, C. M.; Sato, L. N.; Torres, J.P. Eficiência de fungicidas no controle de mancha parda (*Septoria glycines*) e crestamento foliar de cercospora (*Cercospora kikuchii*), na cultura da soja. In: Congresso Brasileiro de Soja e Mercosoja2002, 2. **Anais...** Foz do Iguaçu: Embrapa-CNPSO, p.48, 2002b.

Yorinori, J. T. Situação atual das doenças potenciais da soja no Cone Sul. In: Congresso Brasileiro da Soja e Mercosoja 2002, **Anais...** Foz do Iguaçu: Embrapa-CNPSO, p. 171, 2002.

Efeito de diferentes manejos do solo na produtividade de grãos de milho¹

FERNANDES, Flávia Carvalho Silva²

ALVES, Marlene Cristina³

SILVA, Monica Martins⁴

RESUMO: A água e os nutrientes são componentes imprescindíveis para a produção das culturas e, quantidades suficientes destes no solo mais o desenvolvimento adequado do sistema radicular contribuirá para a absorção dos mesmos. O manejo adequado do solo contribui grandemente para que as condições de alta produção sejam alcançadas. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de diferentes manejos de solo na fenologia e no rendimento da cultura do milho (*Zea mays* L.) em um Latossolo Vermelho - Haplustox,

¹ Recebido em/..../..... e aprovado em/...../.....

² Discente de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, ESALQ-USP. Depto de Ciências Exatas, cx postal 09, Av. Pádua Dias, 11, Bairro Agronomia, CEP 13418-900, Piracicaba/SP. E-mail: flcsilva@esalq.usp.br.

³ Prof^a.Dr^a. do Depto de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, FEIS-UNESP. E-mail: mcalves@agr.feis.unesp.br

⁴ Discente de Pós-Graduação em Física do Ambiente Agrícola, ESALQ-USP. E-mail: monicams@esal.usp.br

na Fazenda Experimental da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, situada no município de Selvíria/MS. Utilizou-se espaçamento entre linhas de 0,80 m e 5 plantas por metro de sulco. O delineamento experimental foi completamente casualizado, com três tratamentos e dez repetições. Os tratamentos constaram de 3 sistemas de manejo do solo: tratamento 1-: preparo com grade pesada e grade niveladora (convencional), tratamento 2- preparo com arado escarificador e grade niveladora (escarificador) e tratamento 3- sem preparo (plantio direto). Os diferentes manejos do solo foram conduzidos na área durante 5 anos, sendo no ano agrícola 1996/97 o início do experimento. Foram realizadas as seguintes avaliações: número de plantas de milho/ha, índice de espigas/planta, massa total das plantas; massa de espigas; massa de palha; massa de 100 grãos, produção de matéria seca e rendimento de grãos. Em 1996 o rendimento de milho foi maior nos sistemas com manejo convencional, porém, em 1997 o plantio direto obteve maior rendimento de grãos.

Palavras-chave: preparo do solo, rendimento, plantio direto, *Zea mays* L.

INTRODUÇÃO

A água e os nutrientes são componentes imprescindíveis para a produção das culturas e, quantidades suficientes destes no solo mais o desenvolvimento adequado do sistema radicular contribuirá para a absorção dos mesmos. O preparo adequado do solo contribui grandemente para que as condições de alta produção sejam alcançadas. Os preparos convencionais rompem os agregados na camada preparada e aceleram a decomposição da matéria orgânica, refletindo-se negativamente na resistência dos agregados do solo (Carpenedo & Mielniczuk, 1990). Estes sistemas de preparo aumentam o volume de poros dentro da camada preparada (Bertol et al., 2000), a permeabilidade e o armazenamento de ar e facilitam o crescimento das raízes das plantas nessa camada (Braunack & Dexter, 1989), em relação à plantio direto e ao campo nativo. No entanto,

abaixo da camada preparada, contrariamente ao que ocorre no plantio direto, e no campo nativo, essas propriedades apresentam comportamento inverso da superfície (Bertol et al., 2000; Costa et al., 2003). Além disso, os aspectos positivos dos preparos convencionais são perdidos, quando o solo, descoberto pelo efeito do preparo, é submetido às chuvas erosivas, as quais o desagregam na superfície pelo impacto das gotas, diminuem a taxa de infiltração de água (Bertol et al., 2001) e aumentam o escoamento superficial e a erosão hídrica (Bertol et al., 1997), em relação aos outros sistemas de manejo do solo. O milho (*Zea mays* L.) tem uma riqueza em carboidratos, principalmente na forma de amido, assim como em proteínas, óleo e vitaminas, fazendo-o um produto bastante apreciado para ser utilizado em diversos setores da alimentação humana e animal, tornando-o uma cultura de extrema importância econômica. Por isso é considerada, no Brasil, uma das culturas mais estudadas. Na cultura do milho os resultados referentes aos diferentes manejos do solo são também bastante diferenciados. Maiores rendimentos de milho no sistema de plantio direto, em relação a outros sistemas de manejo do solo, foram relatados por Hernani (1997) e Ismail et al. (1994), e menores por Oliveira et al. (1989), Balbino et al. (1994).

Arzeno (1990) comparando três sistemas de manejo do solo (convencional, escarificação e plantio direto) avaliou alguns atributos físicos de um Latossolo Roxo distrófico com

a finalidade de detectar as vantagens e os inconvenientes dos diferentes manejos do solo. O autor chegou a conclusão que o melhor sistema de manejo do solo foi o plantio direto. Porém, na produtividade da soja e da aveia-preta não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas entre os três sistemas. Pelo contrário, o milho foi mais produtivo no sistema convencional e menos no plantio direto. Provavelmente, segundo o autor, a explicação se deve a maior mineralização da matéria orgânica no manejo convencional, o que gerou mais nitrogênio disponível para a cultura. Kluthcouski et al. (2000) com o objetivo principal de verificar o efeito de quatro sistemas de manejo de solo (plantio direto; grade aradora; escarificação profunda e aração profunda) associados com três níveis de adubação fosfatada e potássica (sem adubação, recomendação oficial e equivalente a exportação pelas colheitas) sobre o rendimento das culturas do milho, soja, feijão e arroz em área submetida a plantio direto durante oito anos, concluíram que não houve resposta da soja aos diferentes manejos do solo nem aos níveis de adubação. Já a aração profunda resultou nos maiores rendimentos de milho, arroz e feijão, sendo intermediários os efeitos devidos a escarificação. Já, Costa et al. (2003), avaliando o efeito de longo prazo (21 anos) dos sistemas de

manejo convencional (PC) e plantio direto (PD), sobre propriedades físicas da camada de 0-0,20 m e rendimento de milho de um Latossolo Bruno alumínico câmbico, em Guarapuava (PR), verificaram que o rendimento das culturas de soja (18 safras) e milho (4 safras) foi, respectivamente, 42 e 22 % superior em PD do que em PC, o que, possivelmente, refletiu a melhoria na qualidade física do solo.

O rendimento de grãos na maioria das culturas sob diferentes manejos do solo depende, dentre outros, das condições climáticas do ano agrícola, da qualidade do manejo, do nível de fertilidade do solo e do estado sanitário da cultura. Por estas razões, tem sido bastante variável, na literatura, o comportamento das culturas sob diferentes manejos do solo (Fageria et al.,1995; Carmo, 1997).

Este experimento teve por objetivo avaliar o rendimento de grãos da cultura do milho (*Zea mays* L.), sob diferentes manejos do solo, em um Latossolo Vermelho, em região do cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, localizada no município de Selvíria/MS, cujas coordenadas geográficas são: 20°22' de latitude sul e 51°22' de longitude oeste de Greenwich e aproximadamente 335 m de altitude. A classificação do solo da área experimental foi realizada por Dematê (1980), como sendo um Latossolo Vermelho-Escuro. De acordo com a nova nomenclatura (EMBRAPA, 1999) é um LATOSSOLO VERMELHO Hipodistrófico, álico, textura argilosa, correspondendo a um Haplustox. O clima da região foi classificado como Aw, segundo o sistema de Köppen, apresentando chuvas no verão e seca no inverno, com precipitação média anual de 1300 mm, distribuída de outubro a março, e temperatura média anual de 23,5° C. Na análise química, antes da implantação das culturas, foram obtidos os resultados constantes na Tabela 01.

Tabela 1. Resultados da análise química do solo antes da instalação das culturas, nas camadas de 0 - 0,10, 0,10-0,20 e 0,20-0,40 m.

Prof.	PH	MO	P-resina	K	Ca	Mg	H+A	Al
(m)	(CaCl ₂)	(g dm ⁻³)	(mg dm ⁻³)	----- (mmol _c dm ⁻³) -----				
)					-----		
0-0,10	5,4	35	20	4,5	36,9	18,1	28,9	0,0
0,10- 0,20	5,3	34	16	3,4	33,3	16,1	34,1	0,2
0,20- 0,40	4,7	23	2	1,5	15,7	12,1	35,5	1,8

A análise física do solo, efetuada antes da implantação do experimento, na profundidade de 0-20 m, resultou nos seguintes valores de densidade do solo, volume total de poros, conteúdos de areia e argila: 1,40 kg dm⁻³, 0,54 m m⁻³, 460 g kg⁻¹, 473 g kg⁻¹, respectivamente.

A vegetação natural predominante na região é o cerrado. Na área experimental foi realizado o desmatamento no ano de 1978 para o plantio de culturas anuais, com semeadura convencional (grade pesada e leve). O presente trabalho foi instalado na área, em 1992, com delineamento experimental inteiramente casualizado com 10 repetições e 3 tratamentos: preparo do solo com uma gradagem com grade pesada (30") e uma com grade niveladora (convencional); preparo com arado

escarificador e grade niveladora (escarificador) e sem preparo (plantio direto). Os sistemas de manejo do solo foram realizados na área durante um período de 5 anos. Os cultivares (híbridos simples, precoce) do milho, foram semeados mecanicamente, deixando-se uma semente a cada 0,20 m (stand inicial de 62.500 plantas por ha), em novembro de 1996 e dezembro 1997 e, foram colhidos em março de 1997 e abril de 1998, respectivamente. Antes da implantação das culturas, aplicou-se calcário em todos os tratamentos com a finalidade de atingir 70 % da saturação por base. A cultura recebeu uma adubação de 200 kg ha⁻¹ da fórmula 4-30-10 e 60 kg ha⁻¹ de N, na forma de sulfato de amônio em cobertura e foi irrigada sempre que as plantas apresentavam deficiência de água (enrolamento e amarelecimento). Durante a condução do experimento foi necessária a suplementação hídrica estimada em 5,5 a 7,0 mm dia⁻¹, pois a precipitação pluvial (Figura 1) não foi suficiente para o suprimento da demanda hídrica da cultura. O método de irrigação utilizado foi o de aspersão por pivô central. Na área com semeadura direta foram usados os herbicidas Comande (11 ha⁻¹), Roundup e Basagram (1,5 l ha⁻¹). Para os demais sistemas de preparo foram usados alachlor + atrazine (3,84 kg ha⁻¹ do i.a.) em pré-emergência. A área

experimental de cada parcela foi de 10x20 m (total de 6000 m²), utilizando área útil de 10 m².

Foram realizadas as seguintes avaliações: número de plantas de milho/ha, índice de espigas por planta, massa verde total das plantas (obtida pela massa da parte aérea sem espigas e sem palha); massa de espigas (obtida pela massa da espiga sem a palha); massa de palha (obtida pesando somente a palha da espiga); massa de 100 grãos; produção de matéria seca e produtividade de grãos (em kg.ha⁻¹) a 13 % de umidade, que foi obtida da massa de grãos por parcela, logo após a debulha das espigas. Os resultados foram analisados efetuando-se a análise de variância e teste de Tukey no nível de 5 % de probabilidade para a comparação de médias.

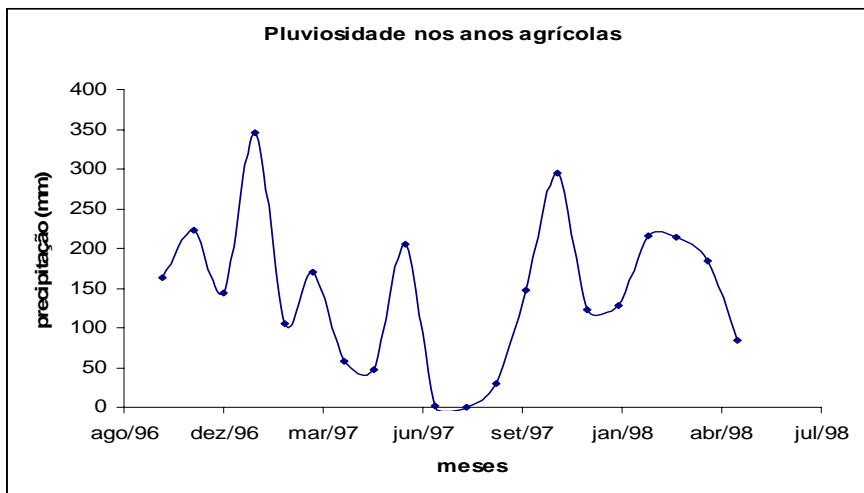


Figura 1. Precipitação pluvial (mm) registrada no período de desenvolvimento da cultura do milho, nos anos agrícolas estudados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa total das plantas, massa da palha, número de plantas, massa de espigas, massa de 100 grãos, número de espigas, produtividade de grãos e produção de matéria seca da cultura do milho estão apresentadas na Tabela 02. Para a massa total de plantas, massa de espigas, produtividade de grãos e produção de matéria seca houve diferença significativa para tratamento e interação ano x tratamento;

somente não houve diferença significativa entre os anos. Em 1996, o plantio direto foi o que apresentou menor massa total de plantas e em 1997, junto com o preparo convencional, foram os que obtiveram maiores valores de massa total de plantas, porém o convencional não diferindo do manejo com escarificador. Analisando tratamento x ano, tanto o preparo convencional como o preparo com escarificador tiveram menores massas de plantas em 1997. No entanto, o plantio direto obteve aumento na massa das plantas de milho. O mesmo comportamento foi observado para a produção de matéria seca e produtividade de grãos, para todos os tratamentos, exceto o preparo convencional o qual não alterou de forma significativa o desdobramento tratamento x ano. Para a massa da palha das plantas de milho houve diferença significativa, sendo o plantio direto o tratamento que apresentou menores valores em 1996 e, em 1997 junto com o preparo convencional obteve maiores valores. Com relação à interação ano x tratamento verificou-se que somente houve diferença significativa no plantio direto, apresentando valor maior em 1997. A massa de 100 grãos em 1996 foi menor no plantio direto e, em 1997 não houve diferença entre os tratamentos. O número de plantas/ha (stand final) apresentou valores abaixo do requerido inicialmente (62500 plantas/ha),

pois além das falhas na germinação, ocorreu morte das plântulas devido a presença de insetos, plantas daninhas, fungos, etc. No ano de 1996 o número de plantas de milho (35000 plantas/ha) assim como o índice de espigas por planta (0,63) foi menor no plantio direto, isto porque nas amostragens iniciais de solo (profundidade de 0-0,10 m), este apresentava densidade de solo de $1,44 \text{ kg dm}^{-3}$ que diferia significativamente dos outros tratamentos ($1,13 \text{ kg dm}^{-3}$ para convencional e $1,25 \text{ kg dm}^{-3}$ para escarificador), demonstrando uma camada adensada nessa profundidade, devido ao não revolvimento do solo. O qual pode ter sido um dos motivos da redução de aproximadamente de 50 % do número de plantas no plantio direto nesse ano. Em 1997 o plantio direto apresentou maiores valores, porém, não diferindo do preparo convencional e este, por sua vez, não diferindo do preparo com escarificador. Para a interação ano x tratamento, os maiores valores de número de plantas de milho foram verificadas em 1997. Para índice de espiga por planta, em 1996, o sistema plantio direto apresentou valor mais baixo (0,63) diferindo significativamente dos outros sistemas. O valor médio observado, para essa variável foi de 0,81, o que caracteriza elevada quantidade de plantas sem espiga. Resultados semelhante foram obtidos por Farinelli et al.(2003), quando avaliavam o desempenho agrônomo de

cultivares de milho recomendadas para a Região Norte do Estado de São Paulo. A produção de matéria seca da cultura do milho, em 1996, foi menor para o plantio direto e em 1997 foi o preparo com escarificador que apresentou menor valor, porém, não diferindo do preparo convencional. Na interação ano x tratamento tanto o preparo convencional como o preparo com escarificador diminuíram a produção de matéria seca em 1997. Somente o plantio direto aumentou a produção de matéria seca de 1996 para 1997. De acordo com os dados de rendimento da cultura de milho para o preparo convencional e preparo com escarificador a maior produção foi em 1996 (3.867 e 3.849 kg ha⁻¹, respectivamente). Dados semelhantes foram obtidos por Kluthcouski et al. (2000), que constataram que a escarificação resultou em ligeiro acréscimo no rendimento de grãos em relação à grade aradora e ao plantio direto, e tendo sido reportada como o melhor método de manejo do solo para a cultura por Hernani (1997) e Uhde et al. (1996) enquanto que a grade aradora foi citada como o pior dos métodos (Balbino et al. 1994). Já para o plantio direto no ano de 1997 a produtividade foi maior (3.258 kg ha⁻¹) do que em 1996 (1263 kg ha⁻¹). Para o Estado de São Paulo a produtividade média para a cultura de milho é de 3100 kg ha⁻¹ (FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO 1997) e em 1997 foi de

3116 kg ha⁻¹ de grãos (FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO 1998). Em 1996 o preparo convencional e com escarificador obtiveram rendimentos de milho superiores à média do Estado e em 1997 ficou próximo da média (2.979 e 2.504) respectivamente. O plantio direto em 1996 obteve rendimento bem abaixo da média do Estado e em 1997 ficou na média. O fato de o plantio direto ter obtido menor rendimento de grãos de milho pode estar relacionada a maior mineralização da matéria orgânica nos preparos que mobilizam o solo, o que gera mais nitrogênio disponível para a cultura. Já que, nas profundidades de 0-0,10 e 0,10-0,20 m, foi observado nas amostras de solos, uma média, de todos os tratamentos, de 35,5 e 34,0 g kg⁻¹ de matéria orgânica. Resultado semelhante foi verificado por Arzeno (1990). Entre os anos, a diminuição de produtividade no convencional e escarificador provavelmente foram devido à diminuição dos teores dos elementos nutricionais essenciais ao **Tabela 02**—Valores de número de plantas de milho/10m², número de espigas de planta/10m², massa total das plantas; massa de espigas; massa de palha; massa de 100 sementes; matéria seca e produtividade de grãos, para a cultura do milho, nos anos de 1996 e 1997, para os diferentes tratamentos estudados.

Tratamentos	Ano		Ano	
	1996	1997	1996	1997
	Massa total das plantas (kg ha ⁻¹)		Massa de espigas (kg ha ⁻¹)	
Convencional	5331 aA	4297 bAB	4724 aA	3291 aAB
Escarificador	5258 aA	3726 bB	4699 aA	3100 bB
Plantio direto	1883 bB	4748 aA	1640 bB	4000 aA
Coefficiente de variação (%) = 15,50			20,40	
	Massa da palha (kg ha ⁻¹)		Massa de 100 grãos (g)	
Convencional	607aA	682aAB	30,78aA	25,35bA
Escarificador	559aA	626aB	30,39aA	25,48bA
Plantio direto	243bB	748aA	27,25aB	25,01bA
Coefficiente de variação (%) = 16,70			5,57	
	Número de plantas ha ⁻¹		Índice de espiga	
Convencional	37000bAB	55000aAB	0,97bA	1,00aAB
Escarificador	42000bA	51000aB	0,83bA	1,00aB
Plantio direto	35000bB	56000aA	0,63bB	1,04aA
Coefficiente de variação (%) = 9,93			12,14	
	Produção de matéria seca (kg ha ⁻¹)		Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)	
Convencional	4602 aA	3415 bAB	3867 aA	2979 bAB
Escarificador	4463 aA	2964bB	3849 aA	2504 bB
Plantio direto	1632 b B	3767 aA	1263 bB	3258 aA
Coefficiente de variação (%) = 16,20			16,50	

Obs: Médias seguidas de mesma letra maiúscula (coluna) e de mesma letra minúscula (linha) não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

desenvolvimento das plantas verificados na caracterização química (Tabela 1). Já para o plantio direto a menor produtividade em 1996 pode ser explicada pelo stand (número de plantas e número de espigas).

CONCLUSÃO

Inicialmente (1996) o manejo com preparo do solo com grade pesada e grade niveladora (convencional), apresentou o maior rendimento de grãos de milho, porém, já no ano seguinte (1997), o sistema semeadura direta apresentou a maior produtividade de milho. Os sistemas de manejo do solo também influenciaram as características fenológicas, como massa total das plantas, massa da palha, número de plantas, massa de espigas, número de espigas e produção de matéria seca da cultura do milho, sendo as mesmas melhores no sistema de plantio direto com um ano de implantado o sistema.

EFFECTS OF DIFFERENT SOIL MANAGEMENT IN MAIZE YIELD

SUMMARY: The water and the nutrients of the soil are component indispensable for the cultures production, and for so they should exist in the soil in enough amounts, and the plants root system it should be developed appropriately in that middle to be capable to absorb them. The management contributes largely so that the conditions of high production are reached. The present work had for objective to evaluate the effect of different soil management in the phenology and maize yield (*Zea mays* L.) in red Latossol - Haplustox, at Experimental Station of UNESP - Ilha Solteira campus, located in Selvíria county - MS. The spacing was 0,80 m between lines and 5 plants by meter. The experimental design was entirely randomized, with three treatments and 10 repetitions. The treatments were the following: heavy disk+levelling disk; chisel plowing + leveling disk and no tillage. The different soil management was conducted in the **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.67-88, 2005

area during a period five year-old. The experimental began in the agricultural year 1996/97. It was evaluated: number of corn plants/ha, number of plants spikes/ha, total mass of the plants; mass of spikes; straw mass; mass of 100 grains; dry matter and grains yield. In 1996 the maize yield was larger in the heavy disk + leveling disk system, even, in 1997 the no tillage obtained larger grains yield. The phonological characteristics was better in no tillage.

Key words: soil management, yield, no-tillage, *Zea mays* L.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARZENO, J.L. Avaliação física de diferentes manejos de solo em um Latossolo Roxo distrófico. Piracicaba, 1990. 259p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/USP).

BALBINO, L.C.; OLIVEIRA, E.F.; RALISCH, R. Desenvolvimento do milho (*Zea mays* L.) submetido a três sistemas de manejo em um Latossolo Roxo eutrófico. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 20., Goiânia, 1994. **Resumos**. Goiânia : ABMS, 1994. p.221.

BERTOL, I.; BEUTLER, J.F.; LEITE, D. & BATISTELA, O. Propriedades físicas de um Cambissolo Húmico afetadas pelo tipo de manejo do solo. *Sci. Agric.*, 58:555-560, 2001.

BERTOL, I.; COGO, N.P. & LEVIEN, R. Erosão hídrica em diferentes preparos do solo logo após a colheita de milho e trigo, na presença e ausência de resíduos culturais. *R. Bras. Ci. Solo*, 21:409-418, 1997.

BERTOL, I.; SCHICK, J.; MASSARIOL, J.M.; REIS, E.F. & DILLY, L. Propriedades físicas de um Cambissolo Húmico álico afetadas pelo manejo do solo. *Ci. Rural*, 30:91-95, 2000.

BRAUNACK, M.V. & DEXTER, A.R. Soil aggregation in the seedbed: a review. I - Properties of aggregates and beds of aggregates. *Soil Tillage Res.*, 14:259-279, 1989.

CARMO, D.A.S. Algumas considerações sobre agricultura irrigada na região dos cerrados. In: SIMPOSIO SOBRE O CERRADO, 7., Brasília, 1989. **Estratégias de utilização**; anais. 2.ed. Planaltina : EMBRAPA, CPAC, 1997. p.87-97.

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.67-88, 2005

CARPENEDO, V. & MIELNICZUK, J. Estado de agregação e qualidade de agregados de Latossolos Roxos, submetidos a diferentes sistemas de manejo. R. Bras. Ci. Solo, 14:99-105, 1990.

COSTA, F.S.; ALBUQUERQUE, J.A.; BAYER, C.; FONTOURA, S.M.V. & WOBETO, C. Propriedades físicas de um Latossolo Bruno afetadas pelos sistemas de plantio direto e preparo convencional. R. Bras. Ci. Solo, 27:527-535, 2003.

DEMATTÊ, J.L.I. Levantamento detalhado dos solos do Câmpus Experimental de Ilha Solteira. Piracicaba, 1980. 131p. (mimeógrafo).

FAGERIA, N.K.; SANTANA, E.P.; MORAIS, O.P. de. Resposta de genótipos de arroz de sequeiro favorecido à fertilidade do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.9, p.1155-1161, 1995.

FARINELLI, Rogério, PENARIOL, Fernando Guido, BORDIN, Luciano *et al.* Agronomic performance of maize cultivars in normal and late season crops. **Bragantia**, vol.62, no.2, p.235-241, 2003.

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.67-88, 2005

HERNANI, L.C. Manejo e conservação de recursos naturais da região Oeste do Brasil. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste. **Milho: informações técnicas**. Dourados:EMBRAPA, CPAO, 1997. p.39-67. (Circular Técnica, 5).

ISMAIL, I.; BLEVINS, R.L.; FRYE, W.W. Long-term no-tillage effects on soil properties and continuous corn yields. **Soil Science Society of America Journal**, v.58, n.1, p.193-198, 1994.

KLUTHCOUSKI, João, FANCELLI, Antônio Luiz, DOURADO-NETO, Durval *et al.* **Manejo do solo e o rendimento de soja, milho, feijão e arroz em plantio direto**. *Sci. agric.*, jan./mar. 2000, vol.57, no.1, p.97-104.

OLIVEIRA, E.F. de; BAIRRÃO, J.F.M.; CARRARO, I.M., Efeito dos sistemas de preparo do solo sobre algumas características físicas e rendimentos de grãos de soja e milho. In: ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO ESTADO DO PARANÁ. **Resultados da pesquisa na safra de verão 1987/88**. Cascavel: OCEPAR, 1989. p.233-237

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.67-88, 2005

UHDE, L.T.; COGO, N.P.; TREIN, C.R. Comportamento da sucessão trevo/milho, em área com e sem pastejo intensivo, sob diferentes métodos de preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.20, n.3, p.493-501, 1996.

**DESENVOLVIMENTO DE SALVIA (*Salvia bonfire*
e *Salvia splendens*) EM DIFERENTES
COMPOSTOS ORGÂNICOS NA REGIÃO DE ILHA
SOLTEIRA - SP**

Cristiane Santos da Silva SOUZA ¹

Regina Maria Monteiro de CASTILHO ^{2*}

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desenvolvimento de *Salvia bonfire* e *Salvia splendens* em três diferentes compostos orgânicos, nas condições de Ilha Solteira -SP. Foram utilizados três tipos de compostos orgânicos: solo + serragem + esterco de galinha; solo + palha de amendoim + esterco de galinha; solo + palha de café + esterco de galinha. Quanto ao número de folhas, altura da planta, diâmetro do caule, número de botões florais e número de flores, pode-se concluir que as espécies desenvolveram-se uniformemente dentro dos três tratamentos, havendo semelhança entre si;

Salvia bonfire apresentou um maior número de flores independente do tratamento; para o número de botões florais e de flores, a produção de ambas assume importância à partir da 4^a avaliação, sendo esse incremento de grande importância com relação a época de saída para o mercado consumidor.

Palavras-chave: substrato, macroporosidade, microporosidade, características fenológicas

¹Mestre formada pela Faculdade de Engenharia - FEIS/UNESP - Departamento de Fitotecnia, Avenida Brasil, 56 - Centro, 15.385-000, Ilha Solteira - SP.cris_s_souza@yahoo.com.br

^{2*} Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - FEIS/ UNESP - Departamento de Fitotecnia, Avenida Brasil, 56 - Centro, 15.385-000, Ilha Solteira – SP; castilho@agro.feis.unesp.br (*autora para correspondência)

1. INTRODUÇÃO

Dentre várias áreas da agronomia, a floricultura se destaca devido o seu vasto campo, ou seja, abrange vários fins, desde a produção e o cultivo de plantas ornamentais até a utilização destas plantas na área paisagística.

O cultivo de plantas ornamentais vem aumentando significativamente, pois essa é uma atividade que apresenta grande rentabilidade e possibilita um rápido retorno do capital empregado. Isto acontece porque a maioria das espécies floríferas possui ciclo fenológico curto. No Brasil, tem-se diversas espécies nativas e espécies cultivadas, ou seja, o país possui uma grande área territorial e uma grande diversidade de climas e solos, sendo que essa amplitude permite cada vez mais a expansão da floricultura nacional, tanto com espécies tradicionalmente cultivadas ou com aquelas pouco exploradas comercialmente (CASTRO,1992).

Atualmente percebe-se que é grande o número da utilização de recipientes, devido a facilidade de manuseio para produção de plantas ornamentais, destacando-se também a utilização de substratos em substituição ao solo natural. Algumas fases do ciclo fenológico da plantas ornamentais utilizam recipientes, quer seja bandejas, vasos, sacos plásticos ou latas, verificando assim a grande importância da escolha e da qualidade do recipiente, bem como do substrato a ser utilizado como meio de cultura, os quais podem definir o lucro ou o prejuízo do produtor (KAMPF, 1992).

As espécies floríferas escolhidas (*Salvia bonfire* e *Salvia splendens*) no presente trabalho vêm sendo cultivada amplamente no Brasil e são apreciada no mundo por possuírem flores agrupadas em hastes florais e por apresentarem várias cores, sendo a coloração vermelha a predominante. Tal gênero pode ser cultivado para uso como

bordadura, embelezando os jardins, podendo também ser utilizado em grandes maciços florais.

Embora Ilha Solteira não tenha tradição de cidade produtora de plantas ornamentais, a mesma possui condições climáticas que favorecem a instalação de algumas culturas, sendo uma opção para os agricultores.

Assim, o presente experimento teve por objetivo analisar o desenvolvimento de *Salvia bonfire* e *Salvia splendens* em três diferentes compostos orgânicos na região de Ilha Solteira - SP.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa - Pomar da Faculdade de Ensino e Pesquisa da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Ilha Solteira - SP, localizado à margem esquerda do Rio Paraná, com coordenadas 21°22" latitude Sul e 51°22"

longitude Oeste, a uma altitude de 335 m, no período de 30 de outubro de 1996 a 22 de janeiro de 1997.

Segundo dados obtidos no Posto Meteorológico FEIS/UNESP, a região possui uma precipitação média anual predominante de 10,6mm, temperatura média de 26,9°C e umidade relativa de 71,7%.

Utilizou-se sementes de *Salvia bonfire* e *Salvia splendens* (sálvia, sangue-de-adão, alegria-dos-jardins), fornecidas pela Sakata Seed Sudamerica LTDA., Bragança Paulista - SP.

A cultura foi conduzida em sua fase inicial em bandejas de poliestireno expandida composta de 200 células e semeada em substrato Plant Max - Eucatex, sendo semeadas 2 sementes/célula.

O transplântio foi realizado quando as plântulas estavam com as primeiras folhas verdadeiras desenvolvidas, 27 dias após a semeadura. Estas foram transplantadas para

saquinhos plásticos próprios para mudas com capacidade de 1 litro e conduzidas em viveiro coberto por sombrite 50% . Utilizou-se os seguintes tratamentos:

- TRATAMENTO 1 (T1): solo + serragem de madeira + esterco de galinha (1:4:1).
- TRATAMENTO 2 (T2): solo + casca de amendoim + esterco de galinha (1:4:1).
- TRATAMENTO 3 (T3): solo + casca de café + esterco de galinha (2:4:1).

Os compostos orgânicos serragem de madeira/esterco de galinha, casca de amendoim/esterco de galinha e casca de café/esterco de galinha foram submetidos a um período de compostagem de 110 dias, onde a temperatura e umidade foram devidamente controladas.

- Em cada tratamento cultivou-se duas espécies de salvia
- *Salvia bonfire* e *Salvia splendens*

A irrigação foi realizada diariamente utilizando-se regadores comuns 1 vez ao dia.

Realizou-se controle da mosca branca (*Bemisia* sp) visando minimizar perdas e danos à cultura. Utilizou-se uma mistura de água + detergente comum na proporção de 1%.

Houve também a incidência de *Heliothis* sp., no período de dezembro/1996 a janeiro/1997, causando desfolhamento, porém não foi realizado controle fitossanitário.

As avaliações foram realizadas semanalmente por 6 semanas, sendo coletados dados de 15 plantas/parcela escolhidas ao acaso, nas quais avaliou-se:

- Número de folhas: considerou-se as folhas expandidas com pelo menos 2 cm;
- Altura da planta: desde o colo da planta até o termino da haste floral;

- Diâmetro do caule: utilizou-se paquímetro, medindo-se o diâmetro da base da planta, ou seja, próximo ao colo;
- Número de botões florais: considerou-se a parte florífera totalmente fechada ou parcialmente aberta, porém sem a exposição dos lábios (pétalas) da flor;
- Número de flores: foram consideradas apenas aquelas flores com a presença das pétalas já desenvolvidas.

O delineamento experimental utilizado foi o esquema fatorial $2 \times 3 \times 6$ (variedades, compostos, avaliações) com 5 repetições, sendo 3 plantas por repetição.

Dos compostos orgânicos utilizados foram realizadas as seguintes análises:

- análise química, segundo Método de KJELDAHL, citado por MALAVOLTA et al. (1989) (Tabela 1).
- análise física, segundo o método da mesa de tensão (macro e microporosidade) e método do balão volumétrico (densidade

real) citado por KIEHL (1979), conforme se observa nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 1: Teores de Macronutrientes em g/Kg, obtidos nos compostos utilizados no experimento.

Compostos	N	P	K	Ca	Mg	S
	g/kg*					
Serragem de madeira/esterco de galinha	12,9 5	8,24	12,6 0	40,0 0	4,44	2,73
Casca de amendoim/esterco de galinha	14,3 5	11,3 0	7,20	50,4 0	4,08	2,26
Casca de café/esterco de galinha	17,6 4	10,9 6	11,7 0.	50,0 0	6,48	3.10

* g/kg = % × 10

Tabela 2: Médias da porosidade pelo método da mesa de tensão dos compostos utilizados no experimento.

Compostos	Porosidade (%)			
	Macro	Micro	Porosidad e Total	Densidad e (g/cm ³)
Serragem de madeira/esterco de galinha	13,64	44,81	58,45	1,10
Casca de amendoim/esterco de galinha	18,96	37,32	56,29	1,03
Casca de café/esterco de galinha	13,09	37,92	51,02	1,28

Tabela 3: Valores médios da densidade real dos compostos utilizados no experimento.

Composto	Peso da amostra seca	Volume do álcool gasto (cm ³)	50 mL menos o álcool gasto	Densidade real (g/cm ³)
Solo + serragem + esterco de galinha	19,93	42,16	7,83	2,54
Solo + casca de amendoim + esterco de galinha	9,93	42,56	7,43	2,68
Solo + casca de café + esterco de galinha	19,97	42,60	7,40	2,70

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Número de folhas

Observa-se que não houve diferença significativa para o número de folhas até a 4^a avaliação, sendo que *Salvia bonfire*, apresentou maiores valores numéricos. Na 5^a avaliação ocorreu diferença significativa, com valores maiores, para *Salvia bonfire* referente aos tratamentos T2 e T3. Já na 6^a avaliação, observa-se que houve uma diferença significativa, com valores maiores, para a mesma espécie nos tratamentos T1, T2 e T3. *Salvia bonfire* apresenta os maiores valores

dentro dos três tratamentos, ou seja, a espécie apresentou maior número de folhas expandidas em todo o ciclo. Observa-se que para *Salvia bonfire* a partir da 4^a avaliação, a produção de folhas passa a ser semelhante aos três tratamentos (Tabela 4).

Não houve diferença significativa entre as duas espécies relacionada com os três tratamentos com relação ao número de folhas. Verifica-se que no decorrer do experimento ocorreu queda de folhas no tratamento 2 para a espécie *Salvia splendens* devido ao ataque de *Heliothis* sp e a senescência da mesma (Tabela 5).

Tabela 4: Média do número de folhas de *Salvia bonfire* e *Salvia splendens*, nas seis avaliações referentes aos três tratamentos.

T	T1		T2		T3	
A	Espécie					
	<i>S. bonfire</i>	<i>S. splendens</i>	<i>S. bonfire</i>	<i>S. splendens</i>	<i>S. bonfire</i>	<i>S. splendens</i>
A1	11,59 aB	11,06 aB	10,26 aB	10,39 aA	11,33 aB	9,06 aB
A2	10,53 aB	9,73 aB	11,99 aB	9,86 aA	11,19 aB	7,86 aB
A3	11,73 aB	10,53 aB	13,06 aB	10,39 aA	12,53 aB	8,99 aB
A4	12,33 aB	9,59 aB	12,33 aB	9,73 aA	12,93 aB	7,86 aB
A5	23,99 aA	18,39 aAB	23,99 aA	14,39 bA	24,79 aA	14,13 bAB
A6	30,66 aA	22,59 bA	30,66 aA	13,33 bA	30,79 aA	23,06 bA

CV= 31,31%
avaliações

T = tratamentos

A =

Médias de avaliações seguidas de letra minúscula na linha, dentro de cada tratamento, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Médias de avaliações seguidas de letra maiúscula na coluna, dentro de cada tratamento, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5: Média do número de folhas de *Salvia bonfire* e *Salvia splendens* referentes aos três tratamentos.

Espécies	Tratamentos		
	T1	T2	T3
<i>Salvia bonfire</i>	16,81 a	17,05 a	17,26 a
<i>Salvia splendens</i>	13,65 a	11,35 a	11,83 a
Média dos trat/os	15,23 a	14,20 a	14,54 a

Médias de avaliações seguidas da mesma letra na coluna, dentro de cada tratamento, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Altura da planta

A análise dos resultados obtidos nas linhas, dentro de cada tratamento, para esse parâmetro, relacionado na Tabela 6, permite constatar que não houve diferença significativa da 1^a até a 3^a avaliação. Pode-se perceber que a partir da 4^a avaliação, ocorre uma diferença significativa para os tratamentos T2 e T3, mostrando a superioridade da espécie *Salvia bonfire*, o mesmo ocorrendo para o tratamento T1, na 5^a avaliação. Este comportamento foi observado na 5^a e 6^a avaliações para os 3 tratamentos. De acordo com a Tabela 7, observa-se que não houve influência dos diferentes compostos na altura das plantas, para as duas espécies.

Tabela 6: Média da altura da planta (cm) de *Salvia bonfire* e *Salvia splendens*, nas seis avaliações referentes aos três tratamentos.

T	T1		T2		T3	
A	Espécie					
	<i>S. bonfire</i>	<i>S. splendens</i>	<i>S. bonfire</i>	<i>S. splendens</i>	<i>S. bonfire</i>	<i>S. splendens</i>
A1	8,56 aE	8,59 aC	7,53 aD	7,19 aC	7,98 aD	6,69 aC
A2	12,66 aDE	15,43 aBC	11,10 aD	11,59 aBC	11,56 aD	10,46 aBC
A3	22,46 aCD	23,71 aAB	18,99 aCD	19,86 aAB	20,26 aCD	17,46 aABC
A4	30,06 aBC	27,33 aAB	30,13 aBC	22,43 bAB	28,19 aBC	20,13 bAB
A5	40,13 aAB	18,39 bABC	40,13 aAB	26,23 bA	35,29 aB	24,16 bA
A6	47,13 aA	30,66 bA	47,13 aA	29,09 bA	48,19 aA	28,93 bA

CV= 25,78%

A = avaliações

T =

tratamentos

Médias de avaliações seguidas de letra minúscula na linha, dentro de cada tratamento, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Médias de avaliações seguidas de letra maiúscula na coluna, dentro de cada tratamento, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 7: Média da altura do caule (cm) de *Salvia bonfire* e *Salvia splendens* referentes aos três tratamentos.

Espécies	Tratamentos		
	T1	T2	T3
<i>Salvia bonfire</i>	26,83 a	25,83 a	25,25 a
<i>Salvia splendens</i>	20,69 a	19,40 a	17,97 a
Média dos trat/os	23,76 a	22,62 a	21,61 a

Médias de avaliações seguidas da mesma letra na coluna, dentro de cada tratamento, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Diâmetro do caule

Através dos resultados apresentados na Tabela 8, dentro de cada tratamento, verifica-se que até a 3^a avaliação, não houve diferença significativa quanto ao parâmetro avaliados, para os tratamentos T2 e T3, sendo que pode-se observar diferença significativa, a partir da 4^a avaliação, com superioridade para *Salvia bonfire*.

Tabela 8: Média do diâmetro do caule (cm) de *Salvia bonfire* e *Salvia splendens*, nas seis avaliações referentes aos três tratamentos.

T	T1		T2		T3	
A	Espécie					
	<i>S. bonfire</i>	<i>S. splendens</i>	<i>S. bonfire</i>	<i>S. splendens</i>	<i>S. bonfire</i>	<i>S. splendens</i>
A1	0,16 aC	0,16 aC	0,093 a	0,094 aC	0,11 aD	0,13 aC
A2	0,23 aC	0,27 aBC	0,23 aC	0,20 aBC	0,30 aC	0,20aBC
A3	0,31 aBC	0,37 aAB	0,31 aBC	0,22 aABC	0,37 aBC	0,37 aAB
A4	0,44 aAB	0,42 aAB	0,44 aAB	0,28 bAB	0,42 aABC	0,32 bAB
A5	0,50 aA	0,45 aAB	0,50 aA	0,33 bAB	0,52 aAB	0,35 bAB
A6	0,53 aA	0,48 aA	0,53 aA	0,39 bA	0,59 aA	0,44 bA

CV= 24,78%

A = avaliações

tratamentos

T =

Médias de avaliações seguidas de letra minúscula na linha, dentro de cada tratamento, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Médias de avaliações seguidas de letra maiúscula na coluna, dentro de cada tratamento, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com os dados mostrados na Tabela 9, observou-se menor diâmetro de caule quando as plantas de *Salvia bonfire* foram cultivadas no tratamento T1. Assim, pode-se inferir que os tratamentos T1 e T2 possuem

comportamento semelhante, tendo como destaque o tratamento T3, que a partir da 5ª avaliação adquire maiores valores. Tais aumentos de diâmetro são importantes pois representam um aumento quanto a resistência ao tombamento das mudas.

Tabela 9: Média do diâmetro do caule (cm) de *Salvia bonfire* e *Salvia splendens* referentes aos três tratamentos.

Espécies	Tratamentos		
	T1	T2	T3
<i>Salvia bonfire</i>	0,36 a	0,36 a	0,39 a
<i>Salvia splendens</i>	0,36 a	0,25 b	0,30 b
Média dos trat/os	0,36 a	0,30 b	0,34 a

Médias de avaliações seguidas da mesma letra na coluna, dentro de cada tratamento, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Número de botões florais

A análise dos resultados obtidos na Tabela 10 para o número de botões florais, permite constatar que até a 3ª avaliação, independentemente da espécie, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Na 4ª avaliação ocorre diferença significativa somente para o tratamento T1, sendo

que *Salvia splendens* apresenta maior valor. Na 5ª avaliação, todos os tratamentos apresentam diferença significativa entre as espécies, sendo que *Salvia bonfire* apresenta maiores valores. Para a 6ª avaliação, observa-se que não há diferença significativa entre as espécies para os três tratamentos.

Os resultados apresentados na Tabela 11 mostram que para *Salvia bonfire* não ocorre diferença significativa entre os tratamentos, porém tanto para *Salvia bonfire* quanto para *Salvia splendens* o tratamento T1 possibilitou maiores números de botões florais.

É possível verificar, portanto, que o melhor tratamento para *Salvia splendens* demonstra ser o tratamento T1, seguido do tratamento T3 e T2, o mesmo ocorrendo para *Salvia bonfire*, que mesmo não diferindo estatisticamente, apresentou maiores valores para T1. Já para *Salvia splendens* observa-se que o incremento no aumento do florescimento ocorre a partir

da 3ª avaliação, podendo-se verificar que o tratamento T1 supera os demais quanto ao número médio de botões florais, ocorrendo assim a antecipação do florescimento se comparado com *Salvia bonfire*, e que para o tratamento T2 e T3 ocorre uma redução acentuada no número de botões florais da 4ª para a 5ª avaliação, mais acentuada para o tratamento T3, sendo isso devido à incidência de *Heliothis* sp.

Tabela 10: Média do número de botões florais de *Salvia bonfire* e *Salvia splendens*, nas seis avaliações referentes aos três tratamentos.

T	T1		T2		T3	
A	Espécie					
	S. <i>bonfire</i>	S. <i>splenden</i> s	S. <i>bonfire</i>	S. <i>splenden</i> s	S. <i>bonfire</i>	S. <i>splenden</i> s
A1	0,73 aB	1,00 aB	0,46 aB	0,79 aA	0,33 aB	0,79 aB
A2	0,66 aB	1,00 aB	0,93 aB	0,79 aA	0,73 aB	0,79 aB
A3	0,79 aB	1,00 aB	1,00 aB	0,86 aA	0,86 aB	0,79 aB
A4	0,99 bB	2,39 aAB	1,00 aB	1,73 aA	0,86 aB	2,14 aAB
A5	3,66 aA	2,39 b AB	2,66 aA	1,59 bA	3,27 a A	1,66 bB
A6	3,86 aA	3,73 aA	3,19 aA	2,26 aA	3,33 aA	3,33 aA

CV= 46,26%

A = avaliações

T =

tratamentos

Médias de avaliações seguidas de letra minúscula na linha, dentro de cada tratamento, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Médias de avaliações seguidas de letra maiúscula na coluna, dentro de cada tratamento, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 11: Média do número botões florais de *Salvia bonfire* e *Salvia splendens* referentes aos três tratamentos.

Espécies	Tratamentos		
	T1	T2	T3
<i>Salvia bonfire</i>	1,78 a	1,54 a	1,56 a
<i>Salvia splendens</i>	1,92 a	1,34 b	1,59 a b
Média dos trat/os	1,85 a	1,44 b	1,57 a b

Médias de avaliações seguidas da mesma letra na coluna, dentro de cada tratamento, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Número de flores

A análise dos resultados apresentados na Tabela 12 permite constatar que até a 4^a avaliação, independente da espécie e do tratamento, não ocorre diferença significativa para o número de flores.

Na 5^a avaliação, pode-se perceber uma diferença significativa para *Salvia bonfire*, dentro do tratamento T2, e isso pode estar relacionado com a concentração de fósforo presente no substrato, já que é este que apresenta maior teor

de P, pois o fósforo, segundo MALAVOLTA (1979) é o macronutriente responsável pelo estímulo do florescimento, ajudando também na formação das sementes. Além disso, o referido tratamento apresentou um maior valor de macroporosidade, o que influencia no desenvolvimento do sistema radicular, em função da aeração (PAIVA & GOMES, 1996), estando correlacionado com o desenvolvimento geral da planta. Na 6^a avaliação, observa-se superioridade da espécie *Salvia bonfire*, quanto ao número de flores, para todos os compostos usados.

Tabela 12: Média do número de flores de *Salvia bonfire* e *Salvia splendens*, nas seis avaliações referentes aos três tratamentos.

T	T1		T2		T3	
A	Espécie					
	<i>S. bonfire</i>	<i>S. splendens</i>	<i>S. bonfire</i>	<i>S. splendens</i>	<i>S. bonfire</i>	<i>S. splendens</i>
A1	0,00 aC	0,00 aB	0,00 aC	0,00 aB	0,00 aB	0,00 aB
A2	0,00 aC	2,13 aB	0,00 aC	1,19 aAB	0,00 aB	1,06 aB
A3	3,46 aBC	8,13 aB	1,99 aC	2,93 aAB	2,79 aB	4,46 aB
A4	2,99 aBC	3,46 aB	2,06 aC	2,13 aAB	1,53 aB	2,73 aB
A5	18,79 aB	11,19 aB	31,93 aB	10,26 bAB	15,39 aB	7,59 aB
A6	60,39 aA	41,59 bA	59,79 aA	19,13 bA	60,26 aA	26,19 bA

CV= 75,58%

A = avaliações semanais

T

=

tratamentos

Médias de avaliações seguidas de letra minúscula na linha, dentro de cada tratamento, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Médias de avaliações seguidas de letra maiúscula na coluna, dentro de cada tratamento, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 13: Média do número de flores de *Salvia bonfire* e *Salvia splendens* referentes aos três tratamentos.

Espécies	Tratamentos		
	T1	T2	T3
<i>Salvia bonfire</i>	14,27 a	15,96 a	13,33 a
<i>Salvia splendens</i>	11,08 a	5,94 a	7,01 a
Média dos trat/os	12,68 a	10,95 a	10,17 a

Médias de avaliações seguidas da mesma letra na coluna, dentro de cada tratamento, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 13, verifica-se que há uma tendência do

tratamento T1 [solo + serragem de madeira + esterco de
Cultura Agrônômica, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.89-115, 2005

galinha (1:4:1)] ser o melhor para ambas espécies, levando-se em consideração as médias dos tratamentos dentro das seis avaliações, apesar de não haver diferença significativa. Pode-se correlacionar o número de botões florais e o número de flores, verificando-se assim, um grande aumento do número de botões florais para *Salvia bonfire*, e conseqüentemente um aumento de flores à partir da 4^a avaliação nos três tratamentos.

Para *Salvia splendens*, verifica-se que existe uma correlação do número de botões florais e de flores à partir da 4^a avaliação nos três tratamentos. Assim, nota-se que a grande produção de flores começa a partir da 4^a avaliação para *Salvia bonfire* e *Salvia splendens*, sendo isso importante, pois é nesta época que a espécie está pronta para ir para o mercado, com altura e quantidade de flores adequadas.

4. CONCLUSÕES

Os dados obtidos no experimento realizado em Ilha Solteira - SP permitem concluir que:

- quanto ao número de folhas, altura da planta e diâmetro do caule, *Salvia bonfire* e *Salvia splendens* desenvolveram-se uniformemente dentro dos três tratamentos, havendo uma semelhança de desenvolvimento entre si.

- para o número de botões florais e de flores, pôde-se observar que a produção de ambos assume importância à partir da 4^a avaliação, para ambas as espécies.

- *Salvia bonfire* apresentou um maior número de flores independente do tratamento.

- houve uma tendência do tratamento T1 apresentar maiores valores em todas os parâmetros avaliados, independentemente da espécie.

SOUZA, C. S. S., CASTILHO, R. M. M. Development of salvia (*Salvia bonfire* e *Salvia splendens*) in different organic compounds in the Ilha Solteira Region - SP. **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira.

SUMMARY: This work had as aim to analyze the *Salvia splendens* and *Salvia bonfire* development in three different organic compounds in Ilha Solteira - SP. Three types of organic compounds have been used: soil + sawdust + chicken dung; soil + peanut straw + chicken dung, soil + coffee straw + chicken dung. As regard the number of leaves, plant height, stalk diameter, number of flower-buds and flowers, it can be concluded that the species had a uniform development considering the three treatments, existing a similar development between themselves. *Salvia bonfire* has presented a greater number of flowers independently the treatment. Regarding to the number of flower-buds and flowers, the production had some increase after the forth evaluation. The increment that occurs in this period, for both species, assume some importance with relation to the time they go to the market.

Keywords: media, macroporosity, microporosity, phenological characteristics

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASTRO, C. E. F. A floricultura no Brasil. In: CASTRO, C. E. F. et al. (coords). **Manual de floricultura**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1992. p.1-5.
- KAMPF, A. N. Substratos para floricultura. In: CASTRO, C. E.F. et al. (coords.). **Manual de floricultura**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1992. p.36-43.
- KIEHL, J. E. **Manual de edafologia**: relação solo - planta. São Paulo: Agronômica Ceres, 1979. 262p.
- MALAVOLTA, E. **ABC da adubação**. 4^a . ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1979. 255p.
- MALAVOLTA, E., VITTI, G. C., DE OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas** : princípios e aplicações. Piracicaba: associação brasileira para pesquisa da potassa e do fosfato, 1989. 201p.
- PAIVA, H. N., GOMES, J. M. **Viveiros florestais**. Viçosa: UFV,1996. 56p.

MANEJO DA APLICAÇÃO DE CALCÁRIO E GESSO EM CAFEIEIRO

FURLANI JUNIOR, Enes¹;
BORGES, Wander Luis Barbosa¹;
LAZARINI, Edson¹;
FERRARI, Samuel²

RESUMO: A cultura do cafeeiro após instalada apresenta limitações quanto à possibilidade de aplicação de calcário. O experimento foi instalado na FE/UNESP, campus de Ilha Solteira com os tratamentos: 1-testemunha (sem calcário e sem gesso); aplicação de 24,84 g e 49,68 g de calcário incorporado (tratamentos 2 e 3) ou a lanço (tratamentos 4 e 5), 24,84 g de calcário a lanço + 90 g de gesso ou 180 g de gesso a lanço (tratamentos 6 e 8) a lanço; 49,68 g de calcário a lanço + 90 ou 180 g de gesso a lanço (tratamentos 7 e 9). Pode-se verificar que a aplicação de calcário, seja incorporada, ou a lanço, propiciou maior produtividade, peso

⁹ Depto. de Fitotecnia, Tec. de Alimentos e Sócio-Economia – FE/UNESP, C.P. 31 – CEP: 15385-000 – Ilha Solteira-SP. enes@agr.feis.unesp.br

² Mestrado em Agronomia pela FE/UNESP, Ilha Solteira-SP. ferrariagro@hotmail.com,

de sementes, número de frutos e maior crescimento de folhas; a adubação adequada do cafeeiro propiciou teores foliares de nutrientes adequados para o desenvolvimento do cafeeiro até os 240 dias, com exceção ao magnésio, que teve seus teores reduzidos após 120 dias; a aplicação de calcário a lanço não permite a correção adequada do pH em profundidade, porém quando em associação com gesso, permite uma melhor correção do pH, semelhante a correção com calcário incorporado, evidenciando ser a associação calcário/gesso uma boa alternativa a correção do solo em lavouras onde a incorporação fica impossibilitada; na média dos tratamentos com gesso, foram obtidos os menores valores de K, em todas as profundidades (lixiviação); os tratamentos com gesso, na média das três profundidades, foram os mais eficientes na redução dos teores de Al.

Termos para indexação: Café, calcário, gesso.

INTRODUÇÃO

A instalação de cafezais em solos de baixa fertilidade sem uma prévia correção do solo pode comprometer o desenvolvimento inicial das plantas (Guimarães & Lopes, 1986). A característica principal da cultura do cafeeiro, no que consiste no manejo de fertilizantes e corretivos, refere-se ao fato de que, após o plantio, as operações agrícolas, principalmente aquelas mecanizadas e que envolvem o revolvimento do solo são limitadas devido aos danos que podem ser ocasionadas à cultura. Dessa forma, atualmente, o **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.116-139, 2005

sistema de aplicação de calcário e gesso envolve uma aplicação superficial desses produtos seguida ou não de uma incorporação superficial.

É conhecido o efeito benéfico da incorporação do calcário em profundidade, por aumentar o crescimento radicular e conseqüentemente, a absorção de nutrientes e água pelas plantas. A camada arável do solo pode ser facilmente melhorada, no entanto a incorporação de corretivos a maiores profundidades é bastante difícil, devido à necessidade de equipamentos apropriados e ao alto custo da energia (Embrapa, 1981) citada por Guimarães (1992), ou seja, por motivos técnicos e econômicos. No caso dos cafeeiros, é na da implantação da lavoura, ou seja, antes do plantio, a única ocasião com possibilidade de se incorporar o calcário a maiores profundidades por meio da aração e gradagem. Na lavoura implantada, o calcário é aplicado na superfície do solo sem incorporação mecânica. A incorporação a maiores profundidades afeta o sistema radicular do cafeeiro que é bastante superficial.

Os dados apresentados sobre o uso do gesso na cultura do cafeeiro evidenciam a viabilidade agronômica do uso deste insumo com os objetivos de fornecimento de enxofre e cálcio e como carreador de cálcio para as camadas subsuperficiais, reduzindo a toxidez de alumínio e induzindo um maior desenvolvimento do sistema radicular. (Guimarães & Lopes, 1986).

Com o advento dos sistemas adensados de plantio, a incorporação superficial tornou-se inviável, necessitando de esquemas alternativos que possibilitem melhores resultados na aplicação de calcário e gesso.

O presente trabalho teve por objetivo estudar a utilização de calcário (incorporado e não incorporado) em diferentes doses, combinado à utilização de gesso (aplicação superficial) no cafeeiro, verificando seus efeitos na planta e no solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Departamento de Fitotecnia, Economia e Sociologia Rural da FE/UNESP, campus de Ilha Solteira, com coordenadas geográficas 20° 22' de latitude Sul e 51° 22' de longitude Oeste e com altitude de 335 m, município de Ilha Solteira – SP.

O solo empregado no presente trabalho foi analisado e apresentou 2 mg/dm³ de P; 5 g/dm³ de Matéria orgânica, pH 4,3; 27% de saturação por bases e 0,1; 6; 2; 5; 8,1 e 30 mmol_c/dm³ respectivamente para K, Ca, Mg, Al, Soma de bases e CTC.

O experimento foi desenvolvido em condições de caixas de alvenaria, as quais foram construídas com dimensões de 0,5 x 0,5 x 0,5 m, e com capacidade para 108 litros de solo. O solo foi seco ao ar e peneirado com o objetivo de eliminação de torrões. As caixas foram impermeabilizadas através da utilização de sacos plásticos colocados nas paredes laterais e colocando-se areia grossa no fundo das caixas para melhorar a drenagem das mesmas.

Utilizou-se como fonte de calcário o dolomítico (PRNT = 100), o nitrogênio fornecido na forma de sulfato de amônio (20 g/caixa), aplicado na instalação do experimento e em cobertura em 9/12/1998, o fósforo na forma de superfosfato simples (166 g/caixa), também aplicado na instalação do experimento e o potássio na forma de cloreto de potássio (43 g de KCl/caixa), aplicado em cobertura em 25/8/1998. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com 4 repetições, com um total de 9 tratamentos distribuídos em 36 parcelas.

Tratament os	Calcário	Gesso
1	0	0
2	24,84 g/caixa de calcário (incorporado)	0
3	49,68 g/caixa de calcário (incorporado)	0
4	24,84 g/caixa de calcário a lanço	0
5	49,68 g/caixa de calcário a lanço	0
6	24,84 g/caixa de calcário a lanço	90 g/caixa de gesso a lanço
7	49,68 g/caixa de calcário a lanço	180 g/caixa de gesso a lanço
8	24,84 g/caixa de calcário a lanço	180 g/caixa de gesso a lanço
9	49,68 g/caixa de calcário a lanço	90 g/caixa de gesso a lanço

O experimento foi instalado em 04 de agosto de 1998, utilizando o cultivar Mundo Novo, com mudas com no mínimo

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.116-139, 2005

seis pares de folhas colocadas no centro das caixas, sendo que a aplicação de gesso em cobertura foi realizada em 28/10/1998.

Avaliaram-se os seguintes parâmetros: altura de plantas – avaliada através de mensurações a cada vinte dias; diâmetro do caule – avaliado em região demarcada no terço médio da planta e com a mesma periodicidade; número de ramificações laterais; área, comprimento e largura foliar, avaliadas em 18/08/1999 (370 dias após o plantio - d.a.p.) e 17/05/2000 (610 d.a.p.), para estes três parâmetros foram retiradas 20 folhas do terço médio superior da planta, e destas folhas obteve-se a média por folha, para cada planta; teores de macronutrientes nas folhas do cafeeiro em 23/03/1999 (230 d.a.p) e 05/07/1999 (330 d.a.p.) e teores de macronutrientes no solo em 05/01/2000 (510 d.a.p.).

Os dados obtidos no presente trabalho foram submetidos à análise de variância convencional, pelo teste de Duncan ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes à produtividade, massa de sementes, número de frutos, número de ramos, diâmetro do caule e altura da planta estão contidos no Quadro 01.

Quadro 01 – Valores médios de produtividade de café em coco (g/planta), massa de sementes (g/planta) e número de frutos em 2000 e número de ramificações/planta, diâmetro do caule (cm) e altura de plantas (cm) em 21/03/2000 (580 d.a.p.).

Tratamentos		Produtividade	Massa de sementes	Número de frutos	Número de ramificações	Diâmetro do caule	Altura
calcário (g)	gesso (g)						
0	0	63,59	30,64	237,25	42,25 b	2,26 ab	148,0 ab
24,84 inc.	0	103,80	49,77	320,75	46,00 ab	2,38 ab	149,0 ab
49,68 inc.	0	95,09	47,14	331,00	46,00 ab	2,31 ab	147,1 ab
24,84 lanço	0	97,65	44,39	363,00	50,75 a	2,40 a	156,1 a
49,68 lanço	0	103,82	51,08	326,25	45,75 ab	2,25 ab	144,7 b
24,84 lanço	90	129,85	59,43	384,00	43,75 b	2,23 ab	149,0 ab
49,68 lanço	180	99,25	47,85	366,50	47,25 ab	2,28 ab	152,4 ab
24,84 lanço	180	125,27	61,68	478,25	48,00 ab	2,18 b	149,4 ab
49,68 lanço	90	91,07	35,90	308,00	48,50 ab	2,28 ab	150,2 ab
lanço	lanço						7

CV Produtividade = 46,78 %

CV Peso de sementes = 50,84 %

CV Número de frutos = 47,27 %

CV Número de ramificações = 8,36 %

CV Diâmetro do caule = 5,74 %

CV Altura = 4,45 %

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5

Através da análise do quadro 1 pode-se contatar que para a produtividade não houve diferenças significativas entre os tratamentos. No entanto, deve-se ressaltar que todos os tratamentos apresentaram superioridade de 66,26 % em média, em relação à testemunha (0 g de calcário e 0 g de gesso), com **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.116-139, 2005

destaque para os tratamentos 6 (24,84 g de calcário a lanço + 90 g de gesso à lanço) e 8 (24,84 g de calcário à lanço + 180 g de gesso a lanço) que apresentaram 66,26 e 61,68 g/planta de café em coco, respectivamente, a mais que a testemunha. Guimarães et al. (1983) também verificaram respostas na produtividade à aplicação de gesso e calcário, contudo, Viana et al. (1990) citaram não haver influência na produção pela aplicação de gesso.

Também não houve diferenças significativas para a massa de sementes entre os tratamentos, porém todos foram superiores em relação à testemunha, em média 65,12 %, destacando-se os tratamentos 8 e 6 com 31,04 e 28,79 g/planta a mais.

Para o número de frutos, embora os tratamentos não diferiram significativamente entre si, todos foram superiores à testemunha, em média 51,62 %, com destaque para os tratamentos 8 com 31,04 e 6 com 28,79 frutos a mais que a testemunha.

A análise do número de ramificações permitiu verificar que todos os tratamentos apresentaram valores maiores do que a testemunha, que apresentou o pior desempenho ao final dos 580 dias após o plantio, em média 11,26 %. O tratamento 4 (24,84 g de calcário a lanço) foi o que apresentou maior número de ramificações, diferindo estatisticamente da testemunha e do tratamento 6. Tal resultado possibilita inferir que a correção do solo é fundamental para que o cafeeiro

possa atingir uma performance adequada em termos de formação de copa e desempenho fotossintético.

O maior valor de diâmetro do caule foi obtido para o tratamento 4, que se destacou dentre os demais e diferiu significativamente do tratamento 8, que apresentou menor diâmetro.

Os tratamentos que tiveram somente o calcário incorporado apresentaram os menores valores de altura de planta até aproximadamente 180 dias após o plantio (d.a.p.), respectivamente 70,07 e 67,47 cm para os tratamentos 2 (24,84 g de calcário – incorporado) e 3 (49,68 g de calcário – incorporado). Pode-se verificar que esses mesmos tratamentos, aos 580 dias, propiciaram um desenvolvimento vigoroso em altura e colocaram-se entre os tratamentos com melhor desempenho, o que pode estar relacionado à reação do solo e exploração do sistema radicular. O tratamento 4 destacou-se dentre os demais e diferiu estatisticamente do tratamento 5 (49,68 g de calcário a lanço), que apresentou menor altura, fato este que poderia ser parcialmente explicado pelo excesso de calcário superficial e a redução dos teores de Potássio em profundidade, como pode-se verificar nos Quadros 5, 6 e 7.

Os dados referentes à área foliar, comprimento foliar e largura foliar, estão contidos no Quadro 02.

Quadro 02 – Valores médios de área foliar (mm²), comprimento (mm) e largura de uma folha (mm) em 13/08/1999 (370 d.a.p.) e 17/05/2000 (610 d.a.p.).

Tratamentos		Área foliar		Área foliar		Comprimen		Compri		Largura		Largura	
calcár	gess	1999		2000		to foliar		mento		foliar		foliar	
io (g)	o (g)												
0	0	3130,9 2	a	3195,09	b c	101,3 9	ab	126,93	45,42	a	45,4 3	bc	
24,84 inc.	0	2840,7 5	ab	3889,11	a b	98,30	ab	120,89	43,18	ab	50,4 6	a	
49,68 inc.	0	2830,3 5	ab	3870,26	a b	97,79	ab	122,67	43,71	ab	50,2 2	a	
24,84 lanço	0	2826,6 5	ab	3767,44	a b	100,6 8	ab	136,02	41,82	ab	49,1 8	ab	
49,68 lanço	0	2076,9 2	b	3614,68	a b c	86,37	b	117,11	36,64	b	48,0 7	ab c	
24,84 lanço	90 lanço	2430,7 5	ab	3064,61	c	91,06	ab	108,73	39,79	ab	43,3 7	c	
49,68 lanço	180 lanço	2944,6 3	ab	3652,61	a b c	102,4 9	a	119,97	43,76	ab	48,5 5	ab	
24,84 lanço	180 lanço	2445,4 2	ab	3710,39	a b c	88,53	ab	119,54	39,43	ab	48,7 7	ab	
49,68 lanço	90 lanço	2549,0 0	ab	3946,44	a	95,31	ab	122,68	39,76	ab	50,7 9	a	
CV Área foliar – 1999 = 20,51 %													
CV Área foliar – 2000 = 11,62 %													
CV Comprimento – 1999 = 9,92 %													
CV Comprimento – 2000 = 14,09 %													
CV Largura – 1999 = 11,90 %													
CV Largura – 2000 = 6,57 %													
Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5 % (Duncan).													

Ao se observar o quadro 2 verifica-se que na média, todos os tratamentos apresentaram maior aumento de área foliar em relação à testemunha, com um crescimento de 40,92

% em média, no período de 13/08/1999 a 17/05/2000, enquanto que a testemunha teve um aumento de apenas 2,05 %. A média dos tratamentos também evidenciou superioridade no crescimento em largura foliar, no período estudado, em relação à testemunha, apresentando um crescimento de 27,22 % em média e a testemunha 25,19 %. O valor médio de crescimento em largura foliar, dos tratamentos, no período estudado, foi de 18,69 %.

Os dados referentes aos teores foliares médios de macronutrientes estão contidos nos Quadros 03 e 04.

Quadro 03 – Valores médios dos teores de macronutrientes (g/kg) no cafeeiro em 23/03/1999 (230 d.a.p.).

Tratamentos		N	P	K	Ca	Mg	S					
calcário (g)	gesso (g)											
0	0	36,6 6	ab	1,6 4	c	17,1 0	a	8,98	bc	2,8 8	b	1,98
24,84 inc.	0	36,4 4	ab	1,7 7	abc	16,6 5	ab c	9,74	b	3,0 0	b	1,94
49,68 inc.	0	32,8 6	b	1,9 1	a	14,5 0	c	13,8 5	a	4,1 6	a	1,89
24,84 lanço	0	40,2 5	a	1,7 5	abc	16,8 0	ab	8,50	bc	3,2 1	b	2,02
49,68 lanço	0	37,8 3	ab	1,7 0	bc	14,8 0	bc	7,25	c	4,4 2	a	2,29
24,84 lanço	90 lanço	35,8 1	ab	1,8 0	abc	16,9 5	ab	9,52	b	3,0 4	b	2,31
49,68 lanço	180 lanço	35,9 8	ab	1,9 0	ab	16,8 0	ab	8,38	bc	3,0 5	b	2,17
24,84 lanço	180 lanço	36,2 4	ab	1,8 3	abc	17,1 0	a	8,04	bc	3,3 2	b	2,14
49,68 lanço	90 lanço	40,4 1	a	1,7 4	abc	16,2 0	ab c	8,64	bc	3,3 6	b	2,14

CV Nitrogênio = 9,32 %
 CV Fósforo = 6,96 %
 CV Potássio = 8,38 %
 CV Cálcio = 13,92 %
 CV Magnésio = 15,56 %
 CV Enxofre = 15,65 %

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5 % (Duncan).

Para o nitrogênio, pode-se constatar que todos os tratamentos apresentaram teores adequados segundo Malavolta (1980 b), apesar da pequena redução no teor de N aos 340 dias após o plantio. Os tratamentos que se destacaram foram o 9 e 4 aos 230 e o 2 aos 340 dias após o plantio, e os tratamentos

que apresentaram menores teores de N foram o 3, aos 230 dias e 5, aos 340.

Quadro 04 – Valores médios dos teores de macronutrientes (g/kg) no cafeeiro em 05/07/1999 (340 d.a.p.).

Tratamentos		N	P	K	Ca	Mg	S		
calcário (g)	gesso (g)								
0	0	33,7 4	abc	1,59	19,50	8,16	ab	1,00	2,04
24,84 inc.	0	36,4 4	a	1,77	18,50	6,96	ab c	1,49	2,02
49,68 inc.	0	33,1 1	abc	1,77	19,25	8,38	a	1,56	2,00
24,84 lanço	0	32,3 4	abc	1,68	20,13	6,30	bc	1,63	2,06
49,68 lanço	0	31,3 6	c	1,56	17,63	6,08	c	1,44	1,90
24,84 lanço	90 lanço	31,9 4	abc	1,61	19,88	6,86	ab c	1,15	1,88
49,68 lanço	180 lanço	35,3 0	ab	1,58	18,00	6,72	ab c	1,63	2,48
24,84 lanço	180 lanço	33,4 4	abc	1,53	22,00	7,52	ab c	1,15	1,92
49,68 lanço	90 lanço	31,5 3	bc	1,56	18,25	5,98	c	1,09	1,93

CV Nitrogênio = 8,64 %

CV Fósforo = 11,38 %

CV Potássio = 23,07 %

CV Cálcio = 17,69 %

CV Magnésio = 31,74 %

CV Enxofre = 18,83 %

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5 % (Duncan).

A adubação inicial com superfosfato simples (166 g/caixa) foi suficiente para manter os valores de P adequados, segundo Malavolta (1980 b), durante todo o período estudado, revelado também pela análise de solo, com destaque para o

tratamento com a maior dose de calcário incorporada, quando comparado com a testemunha aos 230 d.a.p.

Para potássio os teores foram adequados segundo Malavolta (1980 b), havendo um pequeno acréscimo aos 340 dias, provavelmente devido ao fato do cloreto de potássio ter sido aplicado em cobertura, e não incorporado, demorando mais para reagir no solo.

Para cálcio, tanto aos 230 com aos 340 dias, os tratamentos apresentaram teores de cálcio abaixo do recomendado, segundo Malavolta (1980 b), com exceção do tratamento 3, provavelmente devido ao fato do calcário, fornecedor de cálcio, ter sido incorporado e aplicado em maior dose, suprimindo as necessidades iniciais (230 dias após o plantio). Vale ressaltar que o tratamento 3 também propiciou um dos maiores aumentos em área foliar (Quadro 02), por ser o cálcio um dos elementos responsáveis pela divisão celular e o tratamento utilizou a maior dose de calcário incorporada.

Para o magnésio todos os tratamentos apresentaram valores médios segundo Malavolta (1980 b) aos 230 dias, com exceção da testemunha. Já aos 340 dias todos os tratamentos tiveram teores abaixo do recomendado, principalmente a testemunha. No caso do enxofre não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos, aos 230 e aos 340 dias. Os tratamentos que se destacaram foram o 6, aos 230 dias e 7, aos 240 dias. Guimarães et al. (1983) também não verificaram aumentos nos teores foliares de S, pela aplicação de gesso.

Os dados referentes aos teores de nutrientes no solo estão contidos nas Quadros 05 a 08.

Quadro 05 – Valores médios dos teores de P (mg/dm^3), matéria orgânica (g/dm^3), pH (CaCl_2), K, Ca, Mg, Al (mmol/dm^3) na profundidade de 0 – 10 cm, em 05/01/2000 (510 d.a.p.).

Tratamentos		P	MO	pH (Ca Cl_2)	K	Ca	Mg		Al		
calcá rio (g)	gesso (g)										
0	0	24,0 0	6,00	4,48	1,25	13,50	ab	4,25	ab	4,75	a
24,84 inc.	0	27,5 0	8,00	4,90	1,10	15,00	ab	4,00	b	1,50	c
49,68 inc.	0	31,6 7	6,67	4,47	0,90	11,67	b	5,33	ab	2,33	abc
24,84 lanço	0	26,0 0	5,75	4,20	0,88	12,00	ab	4,75	ab	4,50	ab
49,68 lanço	0	36,0 0	6,50	4,80	0,88	17,25	ab	4,50	ab	1,75	bc
24,84 lanço	90 lanço	37,0 0	7,67	4,67	0,87	16,00	ab	4,67	ab	1,00	c
49,68 lanço	180 lanço	33,7 5	5,75	4,90	0,80	20,50	a	7,00	a	0,75	c
24,84 lanço	180 lanço	27,2 5	7,00	4,73	0,83	15,50	ab	4,50	ab	1,00	c
49,68 lanço	90 lanço	28,5 0	5,75	4,83	0,98	16,50	ab	4,25	ab	1,00	c

CV P = 35,99 %

CV Matéria orgânica = 25,52 %

CV pH = 9,99 %

CV K = 32,06 %

CV Ca = 34,08 %

CV Mg = 54,78 %

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5 % (Duncan).

Através da análise dos quadros pode-se notar que não foram obtidas diferenças significativas para P entre os tratamentos nas três profundidades. Os teores iniciais de P eram baixos, mas foram supridos pela adubação. Em média todos os tratamentos apresentaram teores de P superiores à testemunha nas três profundidades, o que concorda com o

relato de Malavolta (1980b), que cita como um dos efeitos da calagem o aumento da disponibilidade do P. O teor de matéria orgânica manteve-se homogêneo em todo o perfil, por ter sido o solo original retirado de barranco. O pH nas profundidades de 0–10 e de 10–20 cm, não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos. No entanto, de 20–30 cm, os tratamentos que tiveram o calcário aplicado a lanço, apresentaram os menores valores, comparáveis ao da testemunha, que não recebeu correção. Os tratamentos com gesso, na média compararam-se aos tratamentos com calcário incorporado, sendo superiores na profundidade de 0–10 cm, evidenciando ser a associação do calcário e gesso uma boa alternativa a correção do solo, em locais onde a incorporação é dificultada.

Quadro 06 – Valores médios dos teores de P (mg/dm³), matéria orgânica (g/dm³), pH (CaCl₂), K, Ca, Mg, Al (mmol_c/dm³) na profundidade de 10 – 20 cm, em 05/01/2000 (510 d.a.p.).

Tratamentos		P	MO	pH (CaCl ₂)	K	Ca	Mg	Al		
calcáreo (g)	gesso (g)									
0	0	24,25	5,50	4,15	0,83	11,75	ab	3,75	6,00	a
24,84 inc.	0	23,67	9,67	4,13	0,63	10,00	b	4,33	4,00	ab
49,68 inc.	0	38,00	6,67	4,53	0,73	15,33	ab	6,33	2,00	b
24,84 lanço	0	36,50	6,00	4,15	0,85	12,00	a	4,25	4,25	ab
49,68 lanço	0	33,75	6,00	4,20	0,73	13,25	ab	6,00	5,00	ab
24,84 lanço	90	34,50	7,00	4,35	0,38	21,00	a	5,50	3,00	ab
49,68 lanço	180	33,00	5,00	4,33	0,45	12,50	ab	6,50	3,50	ab
24,84 lanço	180	30,50	7,00	4,38	0,70	12,75	ab	4,75	1,75	b
49,68 lanço	90	36,00	5,50	4,15	0,53	17,75	ab	9,25	2,25	b

CV P = 28,90 %

CV Matéria orgânica = 21,77 %

CV pH = 7,67 %

CV K = 45,81 %

CV Ca = 43,13 %

CV Mg = 72,89 %

CV Al = 60,27 %

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5 % (Duncan).

Nas profundidades de 0–10 e 10–20 cm, o K não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos, porém apresentando valores abaixo do considerado ideal por Malavolta (1980 b), sendo que os tratamentos com gesso apresentaram os menores valores, principalmente na profundidade de 20–30 cm, podendo ter ocorrido lixiviação para profundidades superiores a 20–30 cm. Este deslocamento para camadas mais profundas também foi verificado por Miguel et al. (1995).

Em média, para Ca, houve superioridade dos tratamentos que receberam gesso em relação aos tratamentos com calcário incorporado ou aplicado a lanço e a testemunha, devido ao fato do gesso também fornecer Ca, principalmente em profundidade. Tal fenômeno foi verificado na profundidade de 0–10 cm com os tratamentos 7 e 3, de 10–20 cm com os tratamentos 6 e 2 e na de 20–30 cm com os tratamentos 7 e 5. O aumento nos teores de Ca também foi evidenciado por Ruiz et al. (1989), que citaram ser o gesso eficiente no fornecimento de cálcio.

Quadro 07 – Valores médios dos teores de P (mg/dm³), matéria orgânica (g/dm³), pH (CaCl₂), K, Ca, Mg, Al (mmol_c/dm³) na profundidade de 20 – 30 cm, em 05/01/2000 (510 d.a.p.).

Tratamentos		P	MO	pH		K	Ca	Mg	Al			
calcário (g)	gesso (g)			(CaCl ₂)								
0	0	23,25	5,75	3,88	cd	1,28	a	9,50	ab	3,50	6,25	a
24,84 inc.	0	34,25	9,25	4,18	bc	0,95	abc	11,50	ab	4,00	3,75	ab c
49,68 inc.	0	39,25	5,50	5,18	a	1,35	a	14,25	ab	5,75	0,50	c
24,84 lanço	0	28,00	5,00	3,83	d	1,13	ab	12,50	ab	4,50	4,25	ab
49,68 lanço	0	35,50	6,50	3,85	cd	0,90	abc	8,00	b	5,00	5,25	ab
24,84 lanço	90 lanço	27,50	6,00	4,05	bcd	0,38	c	14,00	ab	5,75	3,50	ab c
49,68 lanço	180 lanço	21,50	6,00	4,30	b	0,50	bc	15,25	a	5,50	3,25	ab c
24,84 lanço	180 lanço	25,50	5,25	4,33	b	0,58	bc	12,50	ab	4,75	2,75	bc
49,68 lanço	90 lanço	37,25	5,00	4,10	bcd	0,38	c	11,25	ab	4,75	3,75	ab c
CV P = 42,08 %												
CV Matéria orgânica = 27,55 %												
CV pH = 4,97 %												
CV K = 49,55 %												
CV Ca = 31,94 %												
CV Mg = 41,07 %												
CV Al = 56,36 %												
Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5 % (Duncan).												

Para Mg os teores, em relação a CTC, apresentaram-se adequados segundo Guimarães & Lopes (1986). O tratamento 7 foi significativamente superior ao 3 na profundidade de 0–10 cm, e não houve diferença entre os tratamentos nas profundidades de 10–20 e 20–30 cm. A testemunha apresentou nas três profundidades estudadas os maiores valores para o Al, evidenciando-se a importância da correção do solo através da calagem e, em especial, a associação com gesso, pois os tratamentos contendo gesso apresentaram na média os menores teores de Al no solo. Tais resultados também foram obtidos por Corrêa et al. (1995), os quais estudaram o calcário e o gesso como fontes melhoradoras de características químicas do solo.

Quadro 08 – Valores médios dos teores de SB, CTC (mmolc/dm^3) e V (%) nas profundidades de 0 – 10, 10 – 20 e 20 – 30 cm, em 05/01/2000 (510 d.a.p.).

Tratamentos		SB	SB	SB	CTC	CTC	CTC	V %	V %	V %		
calcário	gesso	0 – 10	10 – 20	20 – 30	0 – 10	10 – 20	20 – 30	0 – 10	10 – 20	20 – 30		
(g)	(g)											
0	0	19,00	ab	16,3 3	14,28	38,0 0	37,83	37,7 8	48,6 6	bc	42, a 48 b	36, c 98
24,84 inc.	0	20,10	ab	14,9 7	16,45	37,8 5	38,30	39,4 5	52,8 3	ab	37, b 80 c	40, c 71
49,68 inc.	0	17,90	b	22,4 0	21,35	34,5 7	39,40	36,1 7	51,1 5	ab	55, a 82 c	57, a 45
24,84 lanço	0	17,63	b	17,1 0	18,13	37,8 7	38,60	40,8 8	45,5 0	c	44, a 12 b	41, bc 81
49,68 lanço	0	22,63	ab	19,9 8	13,90	38,8 8	39,47	36,6 5	56,1 9	ab	49, a 40 b	36, c 38
24,84 lanço	90	21,53	ab	26,8 8	20,13	39,8 7	45,88	41,1 3	53,6 0	ab	55, a 63 c	47, ab 58 c
49,68 lanço	180	28,29	a	19,4 5	21,25	44,8 0	37,95	39,2 5	60,7 2	a	48, a 98 b	52, ab 31
24,84 lanço	180	20,83	ab	18,2 0	17,83	38,5 8	36,70	36,8 3	53,6 2	ab	48, a 19 b	47, ab 71 c
49,68 lanço	90	21,73	ab	27,5 3	16,38	37,2 3	46,02	36,3 8	57,6 0	ab	52, a 65 b	44, bc 45
CV SB 0 – 10 cm = 29,42 %		CV V % 0 – 10 cm = 13,49 %				CV CTC 0 – 10 cm = 16,65 %						
CV SB 10 – 20 cm = 45,37 %		CV V % 10 – 20 cm = 19,62 %				CV CTC 10 – 20 cm = 23,31 %						
CV SB 20 – 30 cm = 27,06 %		CV V % 20 – 30 cm = 15,21 %				CV CTC 20 – 30 cm = 11,68 %						
Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5 % (Duncan).												

A soma de bases (Quadro 8) não apresentou diferença estatística entre os tratamentos nas profundidades de 10–20 e 20–30 cm, contudo de 0-10 cm pode-se verificar que o tratamento 7 apresentou valores significativamente superiores àqueles obtidos nos tratamentos 3 e 4, evidenciando assim o efeito quantitativo do calcário e do gesso aplicados à lanço. Em média todos os tratamentos foram superiores à testemunha nas três profundidades, se destacando os tratamentos contendo gesso.

A CTC não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos nas três profundidades estudadas. Para a V %, na média, todos os tratamentos foram superiores a testemunha, nas três profundidades, fato evidenciado por Viana et al. (1990).

CONCLUSÕES

A aplicação de calcário aumenta a produtividade, massa de sementes, número de frutos e o crescimento de folhas.

A adubação adequada do cafeeiro propicia teores foliares de nutrientes adequados para o desenvolvimento do cafeeiro até os 240 dias, com exceção ao magnésio, que é reduzido após 120 dias.

A aplicação de calcário a lanço não permite a correção adequada do pH em profundidade, porém quando em associação com gesso, propicia uma melhor correção do pH, semelhante à correção com calcário incorporado, evidenciando

ser a associação calcário/gesso uma boa alternativa a correção do solo em lavouras onde a incorporação fica impossibilitada.

Na média dos tratamentos com gesso, foram obtidos os menores valores de K, em todos as profundidades.

Os tratamentos com gesso, na média das três profundidades, foram os mais eficientes na redução dos teores de Al.

FURLANI JUNIOR, E.; BORGES, W.L.B.; LAZARINI, E.; FERRARI, S. Lime and Gypsum Manegment in Coffee. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira. v.00, n.1, p.000, 2006.

SUMMARY: The Coffee crop after installation is limited for lime application. This work was carried out at the São Paulo State University located in Ilha Solteira with the treatments: 1- Control (without lime and gypsum); 2- 24.84g (incorporated lime); 3- 49.68g (incorporated lime); 4- 24.84g (broadcast lime); 5- 49,68g (broadcast lime); 6- 24.84g (broadcast lime) + 90g (broadcast gypsum); 7- 49.68g (broadcast lime) + 180g (broadcast gypsum); 8- 24,84g (broadcast lime) + 180g (broadcast gypsum); 9- 49,68g (broadcast lime) + 90g (broadcast gypsum). The results showed that the lime application with or without incorporation increase the yield, seed weight, fruits number and leaf development; The leaf content of Mg was reduced after 120 days ; The Lime and Gypsum association applied by broadcast increase the pH along the soil horizon as so as the incorporated lime; In the Gypsum treatments were obtained the least values of K and Al in all deeps.

Key words: Coffee, Lime, Gypsum.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORRÊA, J.B.; GUIMARÃES, P.T.G.; GUALBERTO, V. Utilização do calcário e do gesso como melhoradores das

Cultura Agrônômica, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.116-139, 2005

condições químicas superficiais e subsuperficiais do solo para cafeeiro (*Coffea arabica* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 21; Caxambu, 1995.. **Resumos**. Rio de Janeiro: Maara, 1995. p.174 - 175.

GUIMARÃES, P.T.G.; CORRÊA, J.B. ; P.T.G.; GUALBERTO, V. Influência do gesso e do calcário como corretivos e fornecedores de cálcio e enxofre para o cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 10, Poços de Caldas, 1983. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC, 1983. p.164 - 165.

GUIMARÃES, P.T.G.; LOPES, A.S. Solos para o cafeeiro: característica, propriedades e manejo. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.115 -161.

GUIMARÃES, P. T. G. O uso do gesso agrícola na cultura do cafeeiro. In: SEMINÁRIO SOBRE O USO DO GESSO NA AGRICULTURA, 2., 1992, Uberaba, 1992. **Anais...** São Paulo: Instituto Brasileiro do Fosfato, 1992. p.159 -190.

MALAVOLTA, E. **Nutrição mineral e adubação do cafeeiro**. 3.ed. São Paulo: Departamento de Serviços Técnicos Agrônômicos da Ultra Fértil, 1980 a. 40p. (Série de Divulgação Técnica).

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1980 b. 253p.

MIGUEL, A.E.; VIANA, A.S.; FREIRE, J.R. Efeitos de doses de calcário e gesso nas características químicas de

Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.14, n.2, p.116-139, 2005

um Latossolo Vermelho Escuro cultivado com café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 21., Caxambu, 1995. **Resumos**. Rio de Janeiro: Maara, 1995. p.61-65.

RUIZ, A.L.H.; ALVARENGA, G.; GUIMARÃES, P.T.G. Resposta do gesso como fonte de cálcio e enxofre e seus efeitos no desenvolvimento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 15., Maringá, 1989. **Resumos**. Rio de Janeiro: IBC, 1989.

VIANA, A.S; MATA, J. M.; FIORAVANTE, N. Estudo de níveis de saturação de bases (V%) e modo de calagem e gessagem na formação e condução de cafeeiro em solo LED, fase cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 16., Espírito Santo do Pinhal, 1990. **Resumos**. Rio de Janeiro: IBC, 1990. p.135 - 9.