

DOSES DE FÓSFORO E GESSO NO PLANTIO DIRETO DE SOJA SOBRE PASTAGEM DEGRADADA NA REGIÃO DO CERRADO.

Rienni de Paula Queiróz¹; Marcio Lustosa Santos¹; Edson Lazarini².

¹Docente, UNEMAT/Tangará da Serra-MT.

²Docente, Depto. de Fitotecnia, Unesp/Ilha Solteira.

RESUMO: Segundo levantamento do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, no Centro-Oeste, o principal pólo produtor de carne do país, com seus 50 milhões de hectares de pastagens implantadas, os pecuaristas terão que reformar 25 milhões de hectares já totalmente degradados e mais 15 milhões em acelerado processo de degradação. Neste sentido, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento da cultura da soja, semeada de forma direta em área com pastagem degradada, na presença ou ausência de escarificação do solo e/ou gesso (1320 kg ha⁻¹) e/ou adição de fósforo fornecido em diferentes doses (0, 50, 100 e 200 kg ha⁻¹). O trabalho foi desenvolvido na área experimental da FE/UNESP - Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria - MS, num solo tipo LATOSSOLO VERMELHO aluminoférrico, textura média. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. A escarificação do solo, bem como a aplicação do gesso e doses de fósforo ocorreu em março/2003 e a semeadura da soja, variedade IAC-19, em janeiro/2004. Através dos resultados obtidos verificou-se que a dose de 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅ foi considerada suficiente como adubação corretiva na implantação de soja sobre pastagem degradada em solos com teores baixos de fósforo; o gesso pode ser utilizado como fonte de Ca e S para a cultura da soja sobre pastagem degradada e a escarificação do solo não influenciou nos resultados obtidos.

Palavras-chave: *Brachiaria decumbens* L., *Glycine max*, integração lavoura-pecuária, escarificação, produtividade de grãos e teor foliar de nutrientes.

DOSES OF PHOSPHRUS AND GYPSUM IN NO TILLAGE SYSTEM ON SOYBEAN IN DEGRADED PASTURE OF CERRADO AREA.

SAMMURY: According to National Research Center of Cattle, the meat main producer polar region of the country, with their 50 million of hectares of implanted pastures, farmers will have to reform 25 million of already totally degraded hectares and more 15 million in degradation accelerated process. In this sense, the present study aimed to evaluate soybean crop behavior, sown of direct form in area with degraded pasture, with utilization or not of moldboard - plow and/or gypsum (1320 kg ha⁻¹) and/or phosphorus addition supplied at different doses (0, 50, 100 and 200 kg ha⁻¹). The study was carried out at the county, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. The soil used was a Typic Acrustox. The experimental design was a randomized block arranged, with four replications. The soil management with moldboard - plow, as well as the phosphorus doses and gypsum application occurred in march/2003 and the soyben sow, variety IAC - 19, in january/2004. Through the obtained results it verified that the dose of 50 kg ha⁻¹ of P₂O₅ was considered enough as corrective fertilization in soyben implantation under pasture degraded in soils with low

contents of phosphorus; the gypsum can be used as Ca and S source for soybean under degraded pasture and the utilization of moldboard - plow did not influence the results.

Key word: *Brachiaria decumbens* L., *Glycine max*, farming - cattle integration, grain productivity and foliar content of nutrients.

INTRODUÇÃO

A recuperação de solos degradados sob pastagens passa, necessariamente, pela transformação da mentalidade do pecuarista, o qual só tem a lucrar com a manutenção e preservação da fonte de toda a sua produção, o solo.

As pastagens cultivadas ocupam aproximadamente 48 a 50 milhões de hectares de um total de 206 milhões dos Cerrados do Brasil. A agricultura anual de soja, milho e outras culturas ocupam em torno de 12 a 14 milhões de hectares. A região dos Cerrados já é responsável pela produção de aproximadamente 45 a 50% da carne e de 30 a 40% de grãos do país. Esta importante região, no entanto, tem apresentado sérios problemas de degradação quanto ao uso do solo e dos recursos naturais, com reflexo na sustentabilidade da produção agropecuária (Embrapa, 1997).

Nos cerrados em condições limitantes de fertilidade do solo o uso de pastagens com manejo inadequado conduzem à degradação do mesmo. Assim, entende-se por degradação de pastagem o processo evolutivo de perda de vigor, produtividade e capacidade de recuperação natural de uma pastagem, tornando-a incapaz de sustentar os níveis de produção e qualidade exigidos pelos animais, bem como de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras (Macedo, 1993).

A utilização da sucessão de culturas é um dos meios de elevar a produtividade das pastagens degradadas, devido aos efeitos benéficos nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (Gomez, 1968; Alcover, 1976; citado por Sánchez, 1981; Altieri, 1987).

Segundo Calegari et al. (1993), uma forma eficiente de melhoramento e/ou recuperação das pastagens degradadas é

através do uso de espécies melhoradoras e estruturadoras do solo em adequado sistema de rotação de cultura.

As culturas anuais, destinadas à produção de grãos, associadas a outras espécies recuperadoras do solo, são condições básicas na condução de sistemas de produção. Dentre essas espécies, as forrageiras (anuais, semi-perenes e perenes) constituem fortes agentes biológicos recuperadores dos solos. Essa premissa leva a concluir que a atividade pecuária é uma forma eficiente para manejo do ambiente rural.

Deve-se ressaltar, no entanto, que áreas com pastagem também exigem manejo racional de fertilidade dos solos, para obter a máxima produção. Dessa forma, a utilização de fertilizantes, na condução de lavouras anuais, em sistemas de rotação com pastagens, pode ser o melhor modo para a readequação química dos solos destinados às espécies forrageiras (Embrapa, 2003).

Em algumas regiões brasileiras, tem aumentado o interesse pela busca de alternativas para o estabelecimento de culturas, no sistema de plantio direto, em áreas novas, sem proporcionar revolvimento do solo.

As vantagens desse procedimento estão relacionadas com a manutenção de atributos químicos e estruturais do solo, com o maior controle da erosão e com a economia com as operações de incorporação de calcário e preparo do solo. Considerando que a calagem na superfície, em solos nunca utilizados para a produção de grãos, pode ter ação limitada nas camadas superficiais, principalmente nos primeiros anos de cultivo, é possível que a aplicação de gesso agrícola possa compensar esse efeito mediante melhoria do ambiente radicular no subsolo, sem necessidade de incorporação do calcário no sistema plantio direto (Caires, 2003).

Hoje em dia, além da cobertura do solo para o sistema plantio direto e da rotação de culturas que beneficiam diretamente a agricultura, a integração agricultura-pecuária é utilizada para recuperar e/ou renovar pastagens degradadas. Por meio da integração, utilizando-se a cultura da soja, o retorno do capital investido é mais rápido, uma vez que o adubo químico residual fica após o cultivo, e além do que, a soja fixa o nitrogênio no solo. Após quatro meses da semeadura ocorre a colheita e a comercialização, assim sendo, a agricultura na propriedade possibilita uma pecuária eficiente e lucrativa (Broch et al., 2000).

A integração agropecuária consiste na diversificação da produção, em que a agricultura e pecuária passam a fazer parte de um mesmo sistema, visando aumentar a eficiência de utilização dos recursos naturais e a preservação do ambiente, resultando no incremento da produção e na estabilidade da renda do produtor rural (Embrapa, 2001).

Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento da cultura da soja, semeada em área com pastagem degradada, na presença ou ausência de escarificação do solo e/ou gesso e/ou adição de fósforo fornecido em diferentes doses.

MATERIALE MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na área experimental da FE/UNESP - campus de Ilha Solteira, localizada no Município de Selvíria-MS, cujas coordenadas geográficas são 51022'W e 20022'S e aproximadamente 335m de altitude. O solo é do tipo LATOSSOLO VERMELHO aluminoférrico, textura média,

reclassificado segundo Embrapa (1999) e apresenta um histórico de 15 anos de pastagens com a espécie *Brachiaria decumbens* Stapf, em avançado estágio de degradação.

O delineamento experimental utilizado foi o em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos constaram da combinação de sistemas de preparos de solo (ausência de preparo a escarificação) com presença ou ausência de gesso (0 e 1230 kg ha⁻¹) e doses de fósforo (0, 50, 100 e 200 kg ha⁻¹). A amostragem para caracterização química na área experimental ocorreu no dia 21/02/2003, retirando-se aleatoriamente 10 amostras nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20, 20-40 e 0-20 cm, onde, para cada profundidade, após homogeneização, retirou-se uma amostra para análise. Na Tabela 1, encontram-se os resultados obtidos na análise de cada amostra, segundo metodologia desenvolvida por Raij & Quaggio (1983).

No dia 21/03/2003, realizou-se o estaqueamento da área experimental, delineando todas as parcelas e em seguida, fez-se a roçada da área experimental a 15 cm de altura do solo, simulando um pastejo por animais. As parcelas continham 3,5 m de largura e 7,0 m de comprimento. No dia 24/03/2003, foi realizado a escarificação nas respectivas parcelas com estes tratamentos, utilizando-se um escarificador de 7 hastes espaçadas de 40 cm entre si, com disco de corte frontal individual para cada haste e rolo destorroador nivelador dentado, e profundidade de trabalho entre 25 a 30 cm. O solo encontrava-se com umidade elevada, em função das chuvas que ocorreram em dias anteriores.

Tabela 1. Resultados da análise química do solo da área experimental, nas diferentes profundidades.

Profundidade m	P resina mg/dm ³	M.O. g/dm ³	pH (CaCl ₂)	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC	V
				-----mmol _c /dm ³ -----							
0-0,05	11	20	5,3	1,2	13	12	16	0	26,2	42,2	62
0,05-0,10	6	15	5,2	0,8	12	8	16	0	20,8	36,8	57
0,10-0,20	6	13	5,1	0,5	8	6	16	1	14,5	30,5	48
0,20-0,40	5	11	4,5	0,4	4	3	18	4	7,4	25,4	29
0 0,20	10	16	5,2	0,7	10	6	16	0	16,7	32,7	51

Nesse mesmo dia, foi realizada a calagem em área total, aplicando-se a dose calculada pela fórmula de elevação da saturação por bases, objetivando elevar o V% a 60%. Aplicou-se aproximadamente 340 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico com PRNT próximo de 85%.

A dose de gesso utilizada foi calculada através da fórmula $NG = 6 \times \text{teor de argila (g kg}^{-1}\text{)}$, recomenda por Raij et al. (1996). O teor de argila da área experimental (220 g kg⁻¹) foi obtido em análise de granulometria de amostras realizadas em outros trabalhos científicos realizados em área anexa à utilizada nesse experimento. A aplicação aconteceu juntamente com as dosagens de fósforo no dia 25/03/2003, manual e a lanço. A fonte de fósforo utilizada foi o superfosfato triplo. A dessecação da vegetação existente na área foi realizada no dia 19/11/2003, em área total, utilizando-se herbicida a base de glyphosate na dose de 1800 g do i.a. ha⁻¹.

A soja foi semeada no dia 02/12/2004 utilizando-se semeadora Suprema Pneumatic própria para plantio direto, com espaçamento de 0,45 cm entre linhas e 18 sementes por metro de sulco. A emergência ocorreu seis dias após a semeadura.

A variedade de soja utilizada foi a Conquista, adaptada para a região de cerrado. Na ocasião da semeadura, as sementes foram tratadas com fungicida a base de Carbendazin (30g i.a. 100g de semente⁻¹) e inoculadas com inoculante turfoso (250 g p.c 100 kg de sementes⁻¹) mais inoculante líquido (150 ml p.c 100 kg de semente⁻¹). A adubação de semeadura constou de 300 kg ha⁻¹ da fórmula 08-28-16.

Entre os dias 24 e 25/12/2003 houve invasão da área experimental por bovinos criados na fazenda experimental, danificando grande número de plantas e prejudicando a condução do experimento. Após o ocorrido, aguardou-se uma semana para que se verificasse a intensidade de recuperação destas plantas, porém, estas foram muito danificadas, não houve manifestação de recuperação e houve necessidade de uma nova semeadura.

Essa semeadura ocorreu no dia 10/01/2004 sobre a linha anteriormente semeada, sendo novamente utilizada a variedade Conquista, com tratamento das sementes e inoculação, semelhante à primeira semeadura. A adubação no sulco de semeadura foi realizada na dose de 123 kg ha⁻¹ da fórmula 08-28-16. O número de sementes por metro de sulco também foi 18. Dois dias após a semeadura, foi realizada a dessecação total da área com herbicida a base de glyphosate na dose de 1080 g i.a. ha⁻¹, objetivando eliminar as plantas remanescentes da primeira semeadura e plantas daninhas germinadas. Em virtude da acentuada deficiência hídrica e altas temperaturas ocorridas após a semeadura, não houve emergência satisfatória das plântulas, havendo, portanto, a necessidade de uma terceira semeadura. Esta foi realizada no dia 17/01/2004, novamente sobre a linha de plantio da semeadura anterior, utilizando-se neste caso a variedade IAC-19 disponível no momento, com o mesmo tratamento e inoculação de sementes citado anteriormente e distribuição de 20 sementes por metro. Nesta terceira semeadura, não foi realizada adubação no sulco, por esta ter sido efetuada nas duas anteriores. A germinação ocorreu no dia 23/01/04.

Em 13/02/2003 efetuou-se uma aplicação a lanço em todas as parcelas de 100 kg ha⁻¹ de Cloreto de Potássio. Em 17/02/2004 realizou-se aplicação do graminicida fenoxaprop-p-ethyl (0,80 g i.a. ha⁻¹) e em 19/02/2004 realizou-se aplicação do fungicida tebuconazole (100 g i.a. ha⁻¹) visando controlar preventivamente a ferrugem asiática da soja. Todos os tratos culturais na cultura da soja foram realizados de acordo com as recomendações segundo Embrapa (2001), e foi considerado como área útil as 3 linhas centrais com 5 m de comprimento. Foram realizadas as seguintes avaliações:

- Contagem da população de plantas: no dia 04/02/2004 foi realizado a avaliação do estande inicial. A avaliação constou da contagem de plantas em 3 metros em uma das

linhas da área central de cada parcela. Adotou-se realizar a avaliação na mesma linha em todas as parcelas, sempre desprezando 1,0 m como bordadura no início da parcela. Os resultados obtidos foram utilizados para o cálculo da população de plantas/ha. Essa avaliação foi repetida em 17/05/2004, com o objetivo de obter-se a população final.

- Avaliação do estado nutricional da soja no florescimento pleno: em 28/02/04, por ocasião do florescimento pleno da cultura da soja (estádio R2), segundo descrição de Fehr et al. (1971), coletou-se na área útil de cada parcela, 30 folhas com pecíolo, aleatoriamente, sendo coletada a 3a folha desenvolvida, na haste principal, partindo do ápice da planta (Rajj, 1996), que após lavagem em água corrente e detergente neutro, foram colocadas para secar em estufa com circulação forçada de ar a 65°C, com posterior moagem em moinho tipo Wiley e utilizadas para determinação dos teores dos nutrientes N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn e Zn, conforme metodologia descrita por Malavolta et al. (1986).

- características agrônômicas da soja: coletou-se no estágio R8, segundo descrição de Fehr et al. (1971), 10 plantas seguidas em uma das linhas da área útil da parcela, às quais foram levadas ao laboratório para determinação de:

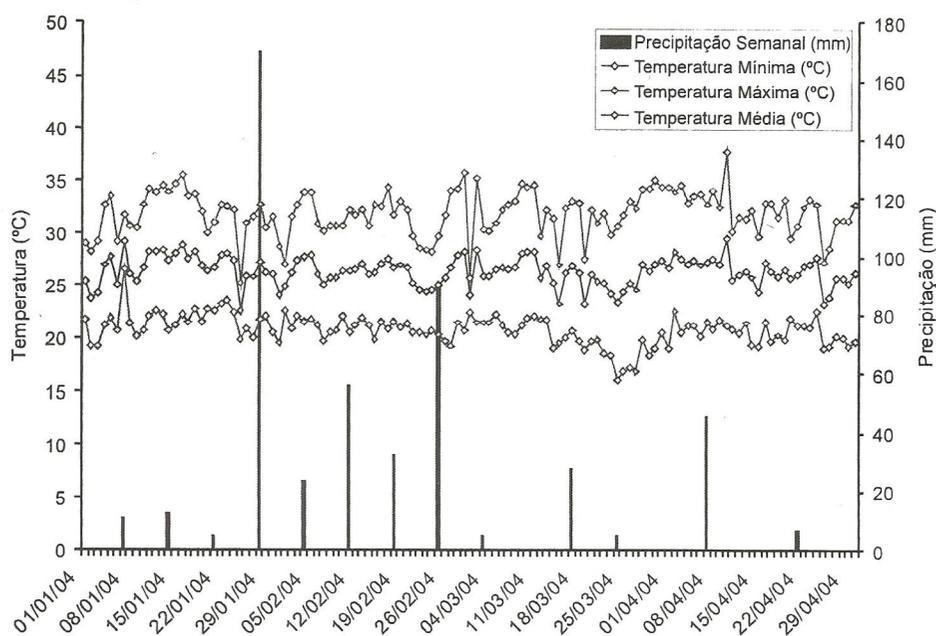
- altura de plantas: avaliou-se a distância entre o colo e o ápice da haste principal das plantas;

- altura de inserção da primeira vagem: avaliou-se a distância entre o colo da planta e a inserção da primeira vagem;

- número de vagens por planta: foi obtido através da contagem total das vagens nas 10 plantas amostradas, dividindo-se pelo número de plantas amostradas. Nessa avaliação, contou-se o número de vagens que apresentavam grãos e o número de vagens chochas.

- produção de grãos: em 17/05/04, coletou-se as plantas contidas em 3 linhas centrais da parcela, com 5 m de comprimento. Essas plantas, após secagem ao sol foram trilhadas mecanicamente e os grãos foram pesados e os dados transformados em kg ha⁻¹ (13% de base úmida).

Na análise estatística realizou-se a análise de variância através do teste F e utilizou-se o Teste de Tukey para comparação de médias. Para doses de fósforo foi realizada análise de regressão polinomial e o programa estatístico utilizado foi o Software SANEST (Zonta e Machado, 1991).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 estão apresentados os valores de F e médias de população inicial e final de plantas. Verificou-se que no preparo com escarificação obteve-se menor população de plantas tanto no início como no final do experimento em relação ao plantio direto,

provavelmente devido ao fato do sistema plantio direto proporcionar melhores condições de umidade e temperatura no solo pela maior quantidade de palhada no sistema. Não houve diferença significativa para população de plantas inicial e final quanto às doses de fósforo utilizadas e nem para ausência e/ou presença de gesso.

Tabela 2. Valores de F e médias de população inicial e final de plantas em função de diferentes doses de fósforo, ausência e/ou presença de gesso e escarificação no sistema plantio direto, Selvíria-MS, 2004.

Tratamentos	População inicial (plantas ha ⁻¹)		População final (plantas ha ⁻¹)	
	(04/02/2004)		(17/05/2004)	
Plantio Direto	428124 a		348610 a	
Escarificação	378471 b		280902 b	
0	386,110		313,194	
50	404,860		315,971	
100	410,416		306,943	
200	411,805		320,916	
Gesso- ausência	403024		303541	
Gesso- presença	403471		315971	
Valores de F				
Preparo (P)	8,17 **		25,56 **	
Doses (D)	0,46 n.s		0,24 n.s	
Gesso (G)	0,00 n.s		0,03 n.s	
P x D	0,47 n.s		0,68 n.s	
P x G	0,43 n.s		0,15 n.s	
D x G	0,098 n.s		0,47 n.s	
Regressão para Doses				
RL	0,94 n.s		0,21 n.s	
RQ	0,42 n.s		0,27 n.s	
RC	0,02 n.s		0,24 n.s	
CV(%)	17,22		17,01	

(1) Dados transformados ()

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade;

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade;

ns - não significativo;

As médias das características agronômicas altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem e número de vagens cheias e chochas por planta (Tabela 3), verifica-se que com exceção da altura de planta, não houve diferença significativa entre os tratamentos utilizados. Gouvêa Filho (2003), trabalhando com a variedade Conquista, também em Selvíria - MS, obteve valores de 91 cm, 25,2 cm e 44 para altura de

planta, altura de inserção da primeira vagem e número de vagens por planta, respectivamente. Esses valores foram bem superiores aos encontrados nesse trabalho. Fatores como déficit hídrico, temperaturas elevadas, semeadura tardia (efeito fotoperiódico) podem ter influenciado no desenvolvimento das plantas, principalmente na altura e o número de vagens das mesmas.

Tabela 3. Valores de F e valores médios de altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem e número de vagens cheias e chochas por planta obtidos na cultura da soja em função de diferentes doses de fósforo, ausência e/ou presença de gesso e escarificação no sistema plantio direto, Selvíria-MS, 2004.

Tratamentos	Altura de plantas (cm)	Altura de inserção da primeira vagem (cm)	Nº de vagens planta ⁻¹		Prod utividade kg ha ⁻¹
			cheias	chochas	
Plantio Direto	-	12,83	4,39	14,37	947,0 a
Escarificação		12,40	5,31	14,58	846,0 a
0	-	12,56	3,93	14,23	907,0
50	-	12,60	5,11	16,00	879,0
100	-	12,73	4,93	13,31	894,0
200	-	12,56	5,43	14,37	905,0
Gesso -ausência	53,07	12,59	4,74	15,50	913,0
Gesso -presença	53,05	12,64	4,96	13,45	879,0
Valores de F					
Preparo (P)	1,70 n.s	1,96 n.s	1,79 n.s	0,02 n.s	4,03*
Doses (D)	2,60 n.s	0,06 n.s	0,87 n.s	0,79 n.s	0,06 n.s
Gesso (G)	2,00 n.s	0,03 n.s	0,10 n.s	2,68 n.s	0,44 n.s
P x D	3,82 *	2,54 n.s	0,74 n.s	0,53 n.s	0,48 n.s
P x G	2,34 n.s	1,30 n.s	0,49 n.s	0,63 n.s	0,27 n.s
D x G	0,95 n.s	0,72 n.s	0,62 n.s	1,54 n.s	0,86 n.s
Regressão para Doses					
RL	-	0,20 n.s	1,80 n.s	0,11 n.s	0,00 n.s
RQ	-	0,15 n.s	0,36 n.s	0,00 n.s	0,11 n.s
RC	-	0,04 n.s	0,45 n.s	2,27 n.s	0,08 n.s
CV(%)	10,64	9,90	56,88	34,58	22,74

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade;

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade;

ns - não significativo;

Na Tabela 4, referente ao desdobramento da interação sistema de preparo do solo e dose de fósforo significativa para altura de planta, verifica-se que entre os sistemas de preparo do solo, o com escarificação obteve maiores alturas de planta na dose de 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅, no entanto,

entre as doses de fósforo, independentemente do sistema de preparo do solo, os dados se ajustaram de forma cúbica, obtendo-se os maiores valores nas doses de 50 e 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅, para o plantio direto e escarificação do solo, respectivamente (Figura 2).

Tabela 4. Valores de F para o desdobramento da interação sistema de preparo do solo x dose de fósforo, significativa para altura de planta. Selvíria-MS, 2004.

Doses de P	Altura de Plantas (cm)	
	Plantio Direto	Escarificação
R.L.	0,81 n.s.	0,87 n.s.
R.Q.	0,20 n.s.	0,23 n.s.
R.C.	6,74 * (1)	4,42 *(2)

$$Y = 50,10 + 0,314125x - 0,00508875x^2 + 0,000018125x^3 \quad R^2 = 1,00$$

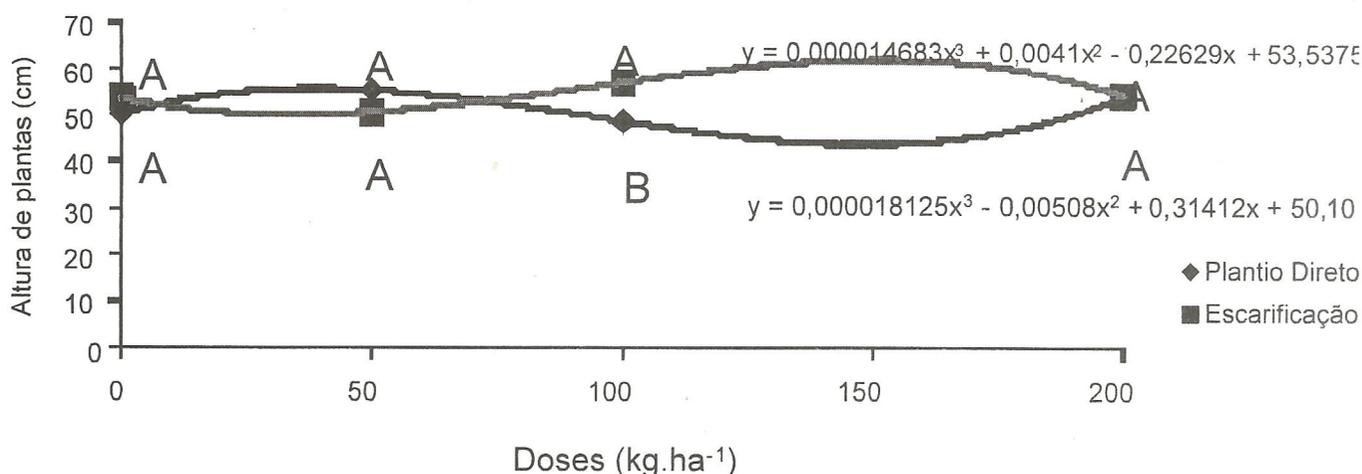
$$Y = 53,54 - 0,226291x + 0,004095x^2 - 0,000014683x^3 \quad R^2 = 1,00(1)$$

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade;

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade;

ns - não significativo;

Figura 2. Altura de planta de soja em função de doses de fósforo dentro de cada sistema de preparo do solo. Selvíria-MS, 2004.



Os valores encontrados de altura de inserção da primeira vagem foram inferiores ao limite mínimo preconizado para colheita mecânica, que é de 13 cm, segundo Mello (1988). Em relação à altura de planta desejável para a colheita mecânica, esta deve ser superior a 65 cm (Bonetti, 1983), assim, os valores obtidos de altura média de plantas no experimento foram inferiores ao preconizado pelo autor.

A semeadura e a colheita da soja foram realizadas em 17/01/2004 e 17/05/2004, respectivamente. Assim, o florescimento ocorreu no final de fevereiro e o período de formação de vagens e sementes em março e meados de abril. Nesse período houve déficit hídrico e conseqüentemente altas temperaturas (Figura 1), clima característico de nossa região, sendo condições desfavoráveis ao processo de fotossintético

das plantas. Em função das condições climáticas adversas teve-se sementes menores e decréscimo de número de vagens por planta, acarretando em baixas produtividades (Tabela 3).

Através da Tabela 3, verificou-se também que não houve diferença significativa para a produtividade da cultura da soja em relação ao preparo, doses de fósforo e ausência e/ou presença de gesso. A produção de grãos, em todos os tratamentos, foram abaixo da média nacional (2764 kg ha⁻¹ segundo Embrapa 2004), devido à irregularidade das precipitações pluviométricas e semeadura tardia. No período compreendido entre 84 dias após emergência (início de enchimento de grãos) até a colheita, a precipitação somou somente 60 mm, causando um grande déficit hídrico. Segundo Câmara (1999), a deficiência hídrica nos

estádios R3 e R4 (início da frutificação e frutificação plena) e R5, R6 e R7 (início da granação, granação plena e maturidade fisiológica), resultam em maior abortamento e chochamento de vagens e menor número de grãos e grãos mais leves, conseqüentemente menor produtividade. Segundo Lazarini (2001) a região de Selvíria MS, pode ser considerada de alto risco para a semeadura da soja, devido a elevadas temperaturas que ocorrem durante o verão e com grandes probabilidades de ocorrência de veranicos.

Na Tabela 5, encontram-se os valores de F e as médias de teores de macronutrientes nas folhas da cultura da soja. Verifica-se que nenhum dos nutrientes avaliados nas folhas

sofreram influência significativa do sistema de preparo de solo e dose de fósforo, entretanto, as doses de fósforo influenciaram nos teores foliares de P e Ca e a presença de gesso aumentou significativamente os teores de Ca, S e N. O gesso, por possuir em sua molécula Ca e S, quando aplicado ao solo, atua como fonte desses nutrientes e neste caso, aumenta os teores foliares dos mesmos. Com relação ao nitrogênio, apesar de ter-se realizado calagem e inoculação das sementes para todos os tratamentos, a presença do gesso, elevando os teores de Ca e S no solo, também beneficiou a fixação biológica do nitrogênio aumentando o teor foliar deste na soja.

Tabela 5. Valores de F e médias dos teores foliares de N, P, K, Ca, Mg e S obtidos na cultura da soja em função de diferentes doses de fósforo, ausência e/ou presença de gesso e sistemas de preparo do solo. Selvíria-MS, 2004.

Tratamentos	N	P	K	Ca	Mg	S
Plantio Direto	40,93	2,73	11,11	9,27	3,32	1,85
Escarificação	41,57	2,74	11,92	10,09	3,34	1,95
0	39,56	-	11,64	-	3,30	1,96
50	41,66	-	11,49	-	3,46	1,91
100	42,60	-	11,47	-	3,33	1,88
200	41,19	-	11,45	-	3,25	1,85
Gesso- ausência	40,36 b	2,73	11,51	8,76 b	3,35	1,81 b
Gesso- presença	42,45 a	2,74	11,52	10,60 a	3,30	1,99 a
Valores de F						
Preparo (P)	0,32 n.s	0,00 n.s	3,53 n.s	3,69 n.s	0,02 n.s	1,19 n.s
Doses (D)	1,27 n.s	2,39 n.s	0,03 n.s	2,30 n.s	0,61 n.s	0,29 n.s
Gesso (G)	4,55 *	0,03 n.s	0,00 n.s	18,71 *	0,11 n.s	4,61 *
P x D	2,13 n.s	0,53 n.s	0,24 n.s	0,87 n.s	0,49 n.s	0,02 n.s
P x G	1,27 n.s	1,88 n.s	0,28 n.s	0,20 n.s	1,59 n.s	0,41 n.s
D x G	1,36 n.s	2,70 n.s	1,30 n.s	1,11 n.s	0,15 n.s	0,44 n.s
Regressão para Doses						
R.L.	0,73 n.s	2,80 n.s	0,07 n.s	1,22 n.s	0,64 n.s	0,80 n.s
RQ	3,08 n.s	0,01 n.s	0,03 n.s	0,10 n.s	0,67 n.s	0,06 n.s
RC	0,00 n.s	4,35 *	0,00 n.s	5,59 *	0,52 n.s	0,00 n.s
CV(%)	10,92	9,29	14,94	17,51	15,47	17,40

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade;

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade;

ns - não significativo;

Com exceção do teor de Ca, P e Mg, os demais macronutrientes estão abaixo dos teores foliares considerados adequados para a cultura da soja segundo Embrapa, 2004. Entre as doses de fósforo, independentemente do

sistema de preparo do solo, os teores foliares de P e Ca se ajustaram de forma cúbica, obtendo-se os maiores valores na dose de 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅, respectivamente (Figuras 3 e 4).

Figura 3. Teor foliar de fósforo (g.kg⁻¹) em função de doses de fósforo na cultura da soja. Selvíria-MS, 2004.

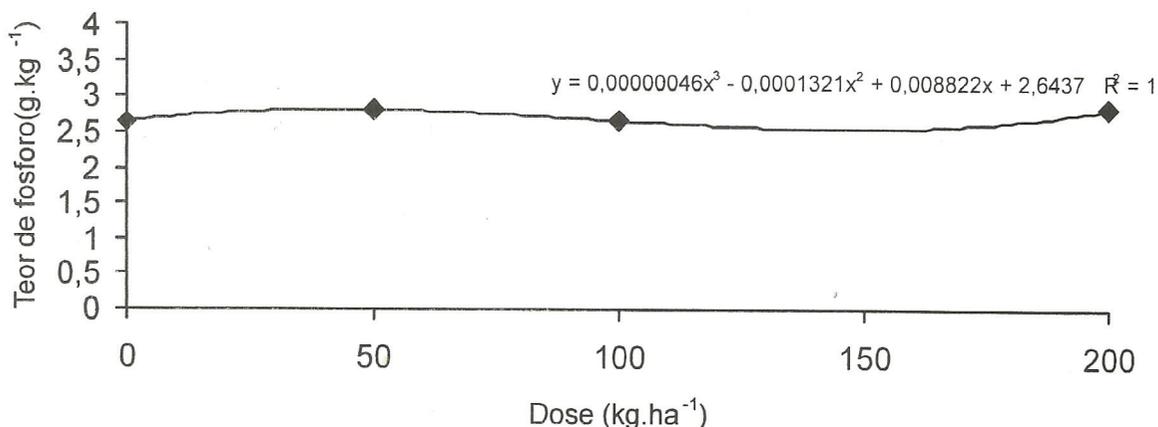
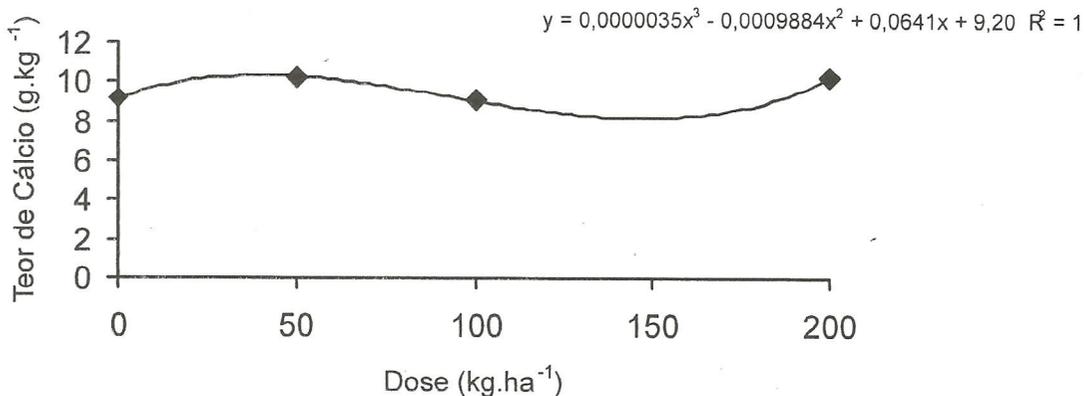


Figura 4. Teor foliar de cálcio (g.kg⁻¹) em função de doses de fósforo na cultura da soja. Selvíria-MS, 2004.



O teor de K foi inferior aos teores foliares adequados para a soja mesmo realizando adubação potássica na semeadura e em cobertura. Esses teores inadequados podem estar relacionados à baixa fertilidade do solo da área experimental e a falta de chuva durante o desenvolvimento das plantas, dificultando a absorção dos nutrientes aplicados via adubação.

Na Tabela 6, tem-se os valores de F e as médias dos teores de Cu, Mn, Fe e Zn nas

folhas da cultura da soja. Observa-se que em função dos tratamentos utilizados, os teores de Mn, Fe e Zn nas folhas não foram influenciados. Para o teor foliar de Cu, obteve-se interação significativa para dose de fósforo e ausência ou presença de gesso, onde através da Tabela 7 e Figura 5, observa-se que não houve diferença no teor foliar entre presença ou ausência de gesso, dentro de cada dose de fósforo e na regressão para doses, apenas na presença de gesso, os

dados ajustaram-se de forma cúbica, obtendo-se o maior teor de Cu, na dose 50kg ha⁻¹ de P2O5.

Quanto aos teores de Cu, Mn, Fe e Zn obtidos, estão todos abaixo dos considerados adequados para a cultura da soja, segundo Raji et al. (1996), evidenciando a necessidade

da determinação destes nutrientes na análise de solo da área experimental para que, quando em níveis considerados baixos, procurar a melhor maneira de aplicá-los para que a planta possa absorvê-los em quantidades necessárias ao seu metabolismo.

Tabela 6. Valores de F e médias dos teores foliares de Cu, Mn, Fe e Zn na soja em função de diferentes doses de fósforo, ausência e/ou presença de gesso e escarificação e sistema de preparo do solo, Selvíria-MS, 2004.

Tratamentos	mg kg ⁻¹			
	Cu	Mn	Fe	Zn
Plantio Direto	49,30/7,05 (1)	86,75	167,12	97,43
Escarificação	39,84/6,35 (1)	88,49	146,71	97,81
0	-	90,96	156,37	96,68
50	-	87,10	172,25	97,81
100	-	87,37	144,12	97,56
200	-	84,89	154,93	96,56
Gesso - ausência	-	86,25	154,84	97,31
Gesso - presença	-	88,89	159,00	97,93
Valores de F				
Preparo (P)	0,90 n.s	0,18 n.s	2,66 n.s	0,10 n.s
Doses (D)	0,04 n.s	0,34 n.s	0,86 n.s	1,44 n.s
Gesso (G)	0,05 n.s	0,38 n.s	0,11 n.s	0,28 n.s
P x D	0,34 n.s	0,35 n.s	0,84 n.s	0,59 n.s
P x G	1,61 n.s	1,14 n.s	0,97 n.s	1,12 n.s
D x G	2,92 *	0,40 n.s	0,83 n.s	1,44 n.s
Regressão de Doses				
RL	0,03 n.s	0,86 n.s	0,24 n.s	0,41 n.s
RQ	0,08 n.s	0,06 n.s	0,03 n.s	1,84 n.s
RC	0,00 n.s	0,11 n.s	2,39 n.s	2,06 n.s
CV(%)	44,29	9,63	31,83	4,82

(1) Dados transformados ()

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade;

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade;

ns - não significativo;

CONCLUSÕES

Em função dos dados obtidos, pode-se concluir que:

A dose de 50 kg ha⁻¹ de P2O5 pode ser considerado como adubação corretiva, na implantação de soja sobre pastagem

degradada em solos com teores baixos de fósforo.

O gesso pode ser utilizado como fonte de Ca e S para a cultura da soja quando utilizado sobre pastagem degradada.

As condições climáticas adversas foram marcantes na obtenção de baixas

produtividades de soja, que não sofreram influência dos tratamentos utilizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ALCOVER, M. Rotações de culturas e suas vantagens, In: Manual agropecuário para o Paraná, Londrina: IAPAR, v,1, 1976, p,155-63.
- ALTIERI, M.A. Agroecology: the scientific of alternative agriculture, London: United Kingdon, 1987, p.139-47.
- ALVES, B,J,R.; URQUIAGA, S,; BODDEY, R,M, Pastagens produtivas: lucro par o produtor e para o meio ambiente, Brasília: APDC, 2003. p.6, (Direto no Cerrado, 29).
- BONETTI, L.P. Cultivares e seu melhoramento genético. In: VERNETTI, F.J. Soja: genética e melhoramento. Campinas: Fundação Cargill, 1983, p. 741-794.
- BROCH, D.L. Integração agricultura-pecuária no Centro-Oeste do Brasil, In: Encontro Regional De Plantio Direto No Cerrado, 4, 1999, Uberlândia, Anais, Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia / Associação de Plantio Direto no Cerrado, 2000. p,53-60.
- CAIRES, E.F.; BLUM, J.; BARTH, G.; GARBUIO, F.J.; KUSMAN, M.T. Alterações químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na implantação do sistema plantio direto, Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa (MG), v,27, n,2, 2003. p,275-286.
- CALEGARI, A. Adubação verde, In: Manual técnico do sub-programa de manejo e conservação do solo, Curitiba: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1993. p,178-85.
- CÂMARA, G.M.S.; FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Soja (versão 1.0) 1999. (CD-ROM).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Integração agricultura-pecuária e produção agrícola sustentável no cerrado, Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1997. 3p, (Agricultura Sustentável).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil - 1997/98, Londrina: EMBRAPA/CNPSo, 1997. 171p (Documentos, 106).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Sistema Barreirão: calagem e gessagem em pastagem degradada, Santo Antonio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. p, 36, (Circular técnica, 32).
- EMBRAPA, Integração agropecuária, Capturado em 02 jan, 2001, Online, Disponível n a Internet, <http://www,cpao,embrapa,Br/pesquisa/integracao/index.html>
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Tecnologias de produção de soja - Paraná 2003, Londrina, PR: Sistema de produção/Embrapa Soja, 2003. p,44-195.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Tecnologias de produção de soja - Região central do Brasil 2005, Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrado: Embrapa agropecuária Oeste: Fundação Meridional, 2004. p,239.
- FEHR, W.E. et al. Stage of development descriptions for soybeans, Glycine max (L.) Merrill. Crop Sci., v. 11, 1971, p. 929-31.
- GOMEZ, L.J.A. Rotación y rendimiento de maiz: informe sobre uma rotación com soya o alfafa en la producción del maiz, Agricultural Tropical, v,24, n,4, 1968. p,204-20.
- GOUVÊA FILHO, A. J. Comportamento de duas variedades de soja submetidas a doses de potássio e épocas de semeadura. Ilha Solteira, 2003. 24p. Trabalho de Graduação (Agronomia) - Faculdade de Engenharia de Ilha

Solteira, Universidade Estadual Paulista.

LAZARINI, E. Comportamento da cultura da soja (*Glycine Max* (L) Merrill) em Selvíria - MS: época de semeadura, qualidade fisiológica de sementes e irrigação. Ilha Solteira, 2001, 130p. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista.

MACEDO, M.C.M. Recuperação de áreas degradadas, Pastagens e cultivos intensivos, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 24, 1993, Goiânia, Anais, Goiânia: SBCS, 1993, p71-72.

MALAVOLTA, E.; LIEM, T,H,; PRIMAVESI, A,C,P,A, Exigências nutricionais das plantas forrageiras, In: MATTOS, H,B,; WERNER, J,C,; YAMADA, T,; MALAVOLTA, E, (Eds,), Calagem e adubação de pastagens, Piracicaba: POTAFOS, 1986. p,31-76.

MELLO, L.M.M. Efeitos de diferentes sistemas de preparo do solo na cultura da soja (*Glycine Max* (L) Merrill) e sobre algumas propriedades de um latossolo vermelho escuro de cerrado. Botucatu, 1998, 132p. Tese(Doutorado em Agronomia - Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciência Agronomia, Universidade Estadual Paulista.

RAIJ, B, van, QUAGGIO, J,A, Métodos de análise de solo para fins de fertilidade, Campinas: Instituto Agrônomo, 1983, 31p, (Boletim técnico, 81),

RAIJ, B, van,; CANTARELLA, M, Milho para grãos e silagem, In: RAIJ, B, van et al, (Eds), Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo, Campinas: Instituto Agrônomo, 1996, p,56-9, (Boletim Técnico, 100).

