

# EFEITO DA ADUBAÇÃO FOSFATADA E DA CALAGEM NAS RELAÇÕES DE INTERFERÊNCIA ENTRE PLANTAS DE SOJA E CAPIM-MARMELADA<sup>1</sup>

DAGOBERTO MARTINS<sup>2</sup> e ROBINSON A. PITELLI<sup>3</sup>

## RESUMO

Com o objetivo de estudar os efeitos da calagem e da adubação fosfatada sobre o crescimento de plantas de soja e capim-marmelada e, o reflexo destas práticas nas relações de interferência entre a planta daninha e a planta cultivada. O estudo foi conduzido em casa-de-vegetação por um período de 49 dias. Utilizaram-se vasos de 4 litros, contendo substrato retirado de um LR-distrófico. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos foram dispostos em um esquema fatorial 2x3x4, onde tinha-se: dois níveis de calagem (presença e ausência), três condições de vegetação nos vasos (soja cultivada isolada, planta daninha cultivada isolada e a convivência das espécies) e quatro doses de aplicação de fósforo (0, 50, 100 e 200 ppm) no substrato. A calagem incrementou a altura, o

número de trifólios, os teores de clorofila **a** e **b**, a biomassa seca e a área foliar das plantas de soja e, proporcionou decréscimos na altura, no número de perfilhos e no acúmulo de matéria seca de plantas de capim-marmelada. A interferência imposta pelo capim-marmelada reduziu a altura de plantas, o número de trifólios, os teores de clorofila **a**, o acúmulo de matéria seca e a área foliar das plantas de soja. De forma oposta, a competição imposta pela soja determinou decréscimos na altura, no número de perfilhos, nos teores de clorofila **a** e **b**, no acúmulo de matéria seca e na área foliar das plantas de capim-marmelada. Já, a adubação fosfatada incrementou a altura, o número de perfilhos, o acúmulo de matéria seca e a área foliar das plantas de capim-marmelada.

**Palavras chave:** *Glycine max*, *Brachiaria plantaginea*, competição, fósforo, calcário.

## ABSTRACT

### Effects of liming and phosphorus fertilization on interference between soybean and alexander grass

The present work studied the effects of soils liming and phosphorus fertilization on interespecific interference involving soybean and Alexander grass under greenhouse conditions. The experimental design was completely randomized with four replications. The treatments were arranged in factorial design 2x2x4 for each species with two conditions (species growing alone or interespecific competition), two liming condition (none and with) and four levels of phosphorus fertilizations added to substrate (0, 50, 100 and 200 ppm). Interference of Alexander grass reduced height, leaf number, leaf area, total dry

matter accumulation. Soy bean growth was increased by liming and phosphorus fertilization; however, Alexander grass growth was increased only by phosphorus fertilization. Liming and phosphorus fertilization increased height, leaf number, leaf area and dry matter accumulation in soy bean. Phosphorus fertilization increased height, tiller number and total dry matter in Alexander grass. As the phosphorus fertilization increased the interference of Alexander grass also increased.

**Key words:** *Glycine max*, *Brachiaria plantaginea*, competition, lime.

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 18/06/99 e na forma revisada em 30/10/2000.

<sup>2</sup> Prof<sup>o</sup> Dr., Dept<sup>o</sup> de Produção Vegetal, FCA/UNESP, C.P. 237, CEP: 18603-970, Botucatu/SP.

<sup>3</sup> Prof<sup>o</sup> Titular, Dept<sup>o</sup> de Biologia Aplicada à Agropecuária, FCACVJ/UNESP, CEP: 14870-000, Jaboticabal/SP.

## INTRODUÇÃO

Com a implantação dos agroecossistemas, o equilíbrio obtido durante o processo evolutivo pelas populações que se sucediam foi comprimido e, especialmente com as monoculturas que não conseguem cobrir totalmente os nichos existentes, dando oportunidade para o surgimento de plantas com características pioneiras, as plantas daninhas que são extremamente eficientes no estabelecimento e reprodução nesses ambientes (Pitelli, 1985).

Com o desenvolvimento da agricultura, as plantas daninhas também evoluíram, tanto nos mecanismos adaptativos das populações existentes como no aparecimento de novas espécies e, especialmente nas áreas de fronteira agrícola.

Devido as características peculiares de cada cultivo agrícola, como região geográfica, sistema de plantio, cobertura de solo e época de semeadura, ocorreu uma certa especialização nas comunidades infestantes que convivem com as culturas conduzidas pelo homem nas diferentes regiões do globo. Tal especialização tornou-se muito mais evidente com o aparecimento dos herbicidas seletivos. Como exemplo tem-se o capim-marmelada [*Brachiaria plantaginea* (LINK) Hitch.] na cultura da soja, onde a região Sul do Brasil predomina nas comunidades infestantes (Kissmann, 1991 e Martins, 1994).

A predominância de uma espécie, como esta, deve-se à grande adaptação do clima regional, à época de semeadura e ao ciclo agrícola da soja, à características edáficas proporcionadas à planta cultivada e, em especial, à relativa tolerância desta espécie de planta daninha aos herbicidas utilizados na cultura.

Dentre as características edáficas proporcionadas à cultura da soja, destacam-se a correção do pH do solo e a complementação do nível de fósforo disponível no solo. Estas práticas provavelmente modificam o crescimento das plantas daninhas e, com isso, podem influenciar no balanço sobre as plantas de soja (Buckanan *et al.*, 1975; Gilbert & Pember, 1975 e Michelini, 1983).

Assim, a presente pesquisa procurou estudar os efeitos da calagem e da adubação fosfatada sobre o crescimento inicial de plantas de capim-marmelada e de soja, bem como o reflexo destas práticas nas relações de interferência entre a planta daninha e a planta cultivada.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi instalado em casa-de-vegetação, pertencente ao Departamento de Pesquisa da CODETC, situado no município de Cascavel/PR. A terra utilizada como substrato de crescimento foi coletada na camada arável de um Latossolo Roxo distrófico. O substrato foi peneirado m Tamis 2 mm e, apresentava as seguintes características: M.O.=3,3%; pH (CaCl<sub>2</sub>) = 4,4; P (µg/ml) = 11; em meq/100 ml de solo (K = 0,09, Ca = 3,40, Mg = 1,20, H+Al = 7,20, Al = 0,85, S = 4,69) e V (%) = 39.

Utilizaram-se vasos plásticos com capacidade de 4 litros, com prato para evitar a perda de água após a irrigação, retornando sempre que necessário a água para o vaso. A irrigação foi diária e suficiente para a manutenção da umidade, sendo a irrigação escalonada durante o dia para evitar a percolação pelo fundo do recipiente.

Foi utilizada a variedade de Soja OCEPAR 4 – Iguçu. Semeou-se seis sementes/vaso, a profundidade de 2 cm, sendo que uma semana após, efetuou-se um desbaste, deixando três plantas/vaso (cotilêdones para fora do solo e estendidos-VC).

As sementes de capim-marmelada foram semeadas em uma bandeja plástica e quando as plântulas apresentavam duas folhas, 4 a 5 cm de altura, foram transplantadas, em número de 15 nos vasos (dia em que desbastou-se as plantas de soja) e, uma semana após, também sofreram desbaste, ficando 10 plantas/vaso. A temperatura da casa-de-vegetação foi mantida entre 28-29°C no período diurno e entre 19-20°C no período noturno.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos foram dispostos em um esquema fatorial 2x2x4, onde constituíram as seguintes

variáveis: dois níveis de calagem ( sem calagem e com a elevação da saturação de bases a 70%, com  $\text{CaCO}_3$  ), três condições de vegetação nos vasos (três plantas de soja/vaso; dez plantas de capim-marmelada e três plantas de soja e dez plantas de capim-marmelada ) e quatro doses de aplicação de fósforo no substrato ( 0, 50, 100 e 200 ppm), onde utilizou-se como fonte o fosfato monopotássico ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ).

Foi utilizado o cloreto de potássio (KCl) para corrigir os diferentes teores de potássio adicionados na adubação fosfatada. Com uma antecedência de 20 dias em relação a semeadura dos diásporos foi efetuada a calagem e a adubação do substrato, após o que, este foi mantido com umidade entre 50 e 70% do poder de embebição, através de pesagens diárias. O experimento teve a duração de 49 dias (após o transplante das mudas de capim-marmelada).

Semanalmente, avaliou-se o comprimento da parte aérea das plantas de soja e de capim-marmelada, o número de folhas de ambas espécies, o número de perfinhos da planta daninha e, ao final do experimento, as plantas foram cortadas ao nível do solo, separando-se caule e folhas, sendo as folhas imediatamente fotocopiadas para realizar posteriormente a medição da área foliar. No caso da planta daninha denominou-se caule o conjunto caule + bainha.

Para retirada das raízes dos vasos, estes foram emersos em água e cuidadosamente processou-se. Todo material, parte aérea e radicular, foi lavado, seco em estufa de circulação forçada de ar (65 - 70°C) e pesado. Para a avaliação dos teores de clorofila **a** e **b** utilizou-se a metodologia contida em Arnon (1949).

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F, segundo esquema fatorial 2x3x4 e a comparação de médias foi efetuada pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os dados referentes aos efeitos da calagem, da convivência das plantas de capim-marmelada e da dose de

fósforo sobre a altura média das plantas de soja e, na Tabela 2 os valores obtidos nos desdobramentos dos graus de liberdade dos tratamentos quando as interações foram significativas.

Os efeitos da calagem foram significativos desde os 21 dias após o início do estudo. A significância observada aos sete dias pode ser considerada aleatória, pois nesta ocasião, as plântulas de soja ainda utilizavam predominantemente as reservas dos cotilédones, sendo pouco influenciado pelas propriedades químicas do solo. A calagem incrementou a altura das plantas de soja entre 5,8 e 13,3%, dependendo da época de avaliação. A interferência imposta pelo capim-marmelada passou a reduzir a altura de plantas de soja a partir dos 28 dias, variando de 6,6 a 13,4% de acordo com o período estudado.

A interação dos efeitos da calagem e da presença da planta daninha sobre a altura das plantas de soja foram significativas aos 14 e 49 dias. Nestas duas épocas, pode-se observar que os efeitos da calagem apenas foram significativos nos tratamentos onde a soja cresceu isolada. A interferência da planta daninha anulou a resposta da leguminosa à calagem.

A adubação fosfatada influenciou a altura das plantas de soja, sendo que aos 49 dias as três doses de fósforo praticamente equiivaleram-se em termos de influência sobre a altura da soja. A interação entre calagem e doses de fósforo foi significativa nas avaliações de 14, 21 e 49 dias após o início do estudo. No final do estudo, nota-se que a calagem incrementou a altura de plantas de soja apenas nas parcelas que receberam adubação com fósforo, independente da dose.

As respostas da soja a calagem e fósforo eram esperadas, pois a acidez e os teores de fósforo originais do solo são considerados baixos e, os teores de Al altos, de acordo com as exigências das plantas de soja ( Raij *et al.*, 1977; Camargo *et al.*, 1982; Nakayama, *et al.*, 1984 e Samarrão *et al.*, 1986). Os efeitos negativos da convivência da soja com plantas daninhas já foram observados também por outros pesquisadores, como (Leguizamon *et al.*, 1985 e Wulff, 1987).

**TABELA 1.** Valores médios verificados para altura de plantas de soja em diferentes épocas de avaliação obtidos no desdobramento dos graus de liberdade das variáveis principais.

Condição	Altura de plantas (cm) - DAIE						
	07	14	21	28	35	42	49
Efeito da Calagem (CA)							
Com	10,80a <sup>1</sup>	15,26	21,57a	27,60a	33,59a	38,47a	47,10a
Sem	10,21b	14,80	20,47b	25,62b	29,99b	35,65b	41,56b
Efeito da Convivência (CV)							
Sem	10,61	15,31	21,16	27,51a	33,90a	39,72a	46,55a
Com	10,40	14,75	20,87	25,70b	29,68b	34,41b	42,11b
Efeito da dose de Fósforo (DF)							
(ppm)							
00	10,04b	11,92c	16,19c	18,27c	22,51b	27,09c	34,24b
50	10,32ab	14,07b	20,76b	28,04b	34,22 <sup>a</sup>	39,41b	46,68a
100	10,29ab	15,21b	22,27b	29,02b	34,71 <sup>a</sup>	39,66ab	47,43a
200	11,04a	18,92a	24,84a	31,10 <sup>a</sup>	35,72 <sup>a</sup>	42,09a	48,97a
c.v.(%)	5,09	7,01	6,04	8,09	7,07	9,04	9,01
d.m.s. (CA e CV)	0,48	0,71	0,82	1,20	1,03	1,32	1,32
d.m.s. (DF)	0,90	1,34	1,53	2,24	1,92	2,46	2,48

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey (P>0,05).  
DAIE - Dias após o início do experimento.

**TABELA 2.** Valores médios para a altura de plantas de soja em diferentes épocas de avaliação obtidos no desdobramento dos graus de liberdade das interações entre calagem e convivência e, calagem e dose de fósforo.

Convivência	Altura de plantas (cm) - DAIE					
	14		21		49	
	Convivência		Convivência		Convivência	
Calagem	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com
Com	A15,90a	B14,62	-	-	A50,12a	B44,04
Sem	14,87b	14,71	-	-	A42,96b	B40,17
d.m.s	1,01		-		1,87	
Dose de Fósforo	Calagem		Calagem		Calagem	
	Convivência		Convivência		Convivência	
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
(ppm)						
00	A13,09b	B10,75d	A 17,52b	B14,86b	33,87b	34,60b
50	14,75b	13,39c	A 21,90a	B19,62a	A50,71a	B42,04a
100	14,97b	15,45b	23,09a	21,42a	A51,32a	B44,15a
200	18,24a	19,60a	23,75a	25,94a	A52,49a	B45,47a
d.m.s (coluna)	1,89		2,17		3,50	
d.m.s (linha)	2,65		1,64		1,64	

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey (P>0,05).  
DAIE - Dias após o início do experimento.

Na Tabela 3 estão apresentados os dados referentes aos efeitos da calagem, da convivência das plantas de soja e da dose de fósforo sobre a altura média das plantas de *B. plantaginea* e, na Tabela 4, os valores obtidos nos desdobramentos dos graus de liberdade dos tratamentos quando as interações foram significativas.

Os efeitos da calagem foram significativos desde os 14 dias após o início do estudo. A calagem proporcionou reduções entre 6,7 e 15,0% na altura das plantas de capim-marmelada, dependendo do período avaliado. A interferência imposta pela soja reduziu a altura da planta daninha a partir dos 35 dias, com valores entre 6,8 e 7,8%, dependendo da época analisada. Estes resultados constituem um forte indicativo da adaptação desta planta daninha a solos ácidos, explicando talvez, a sua grande importância na região Sul e Central do Brasil

O uso de adubo fosfatado incrementou a altura de plantas de *B. plantaginea* desde o início do experimento. A partir dos 35 dias não se observaram mais diferenças entre três doses de fósforo aplicadas (50, 100 e 200 ppm). Os incrementos observados na altura da planta daninha com a aplicação de 200 ppm de P variaram de 17,3 a 82,1%, de acordo com o período estudado. A diferença entre doses apenas influenciou a velocidade de manifestação do efeito e, no final do estudo não houve diferenças entre as doses aplicadas.

A interação entre calagem e doses de fósforo foi significativa em vários períodos. Ao final do estudo, aos 49 dias, a calagem proporcionou decréscimos na altura de plantas de *B. plantaginea* apenas nas parcelas que receberam 200 ppm. Quando se compara os efeitos das doses de P dentro dos grupos de tratamentos com e sem calagem, observa-se ao final do experimento, que independentemente da dose de P, houve incrementos na altura das plantas de *B. plantaginea*.

A interação entre presença de soja e doses de fósforo foi significativa apenas nas avaliações efetuadas aos 42 e 49 dias, sendo que em ambas, verifica-se que a interferência imposta pela soja

reduziu a altura da planta daninha apenas no grupo de parcelas que receberam 50 e 100 ppm de P. A aplicação de P, independentemente da dose, incrementou a altura das plantas tanto no grupo de parcelas com e sem convivência.

Na Tabela 5, estão apresentados os dados referentes aos efeitos da calagem, da convivência das plantas de soja e da dose de fósforo sobre o número de trifólios de soja e, na Tabela 6, os valores obtidos nos desdobramentos dos graus de liberdade dos tratamentos quando as interações foram significativas.

De um modo geral, a calagem aumentou significativamente o número de trifólios de soja, com incrementos da ordem de 4,4 a 10,0%, de acordo com a época avaliada e, a interferência imposta pela *B. plantaginea* determinou reduções entre 4,6 e 9,7 % no número de trifólios de soja, a partir dos 28 dias, como observado por (Nakayama *et al.*, 1984 e Samarrão *et al.*, 1986).

A adubação fosfatada influenciou o aparecimento de trifólios na planta de soja e, em todas as épocas estudadas, a aplicação de fósforo incrementou o seu número, sendo que a aplicação de 200 ppm determinou incrementos que variaram entre 10,2 e 34,5%, dependendo da época analisada.

A interação entre calagem e doses de fósforo foi significativa já a partir dos 21 dias. Ao final do estudo, a calagem incrementou o número de trifólios apenas nas parcelas que receberam 50 e 100 ppm de P. Ao comparar-se a aplicação do fósforo dentro de cada grupo de tratamento, sem e com calagem, nota-se que apenas 50 ppm de P foi suficiente para aumentar o número de trifólios de soja, independente da época avaliada. A simples resposta à aplicação de fósforo refletiu os baixos teores naturais do mesmo no solo (Raij & Quaggio, 1983), mas a resposta constante às doses crescente do elemento sugerem ser a soja ou esta variedade uma planta exigente em fósforo.

A interação entre presença de *B. plantaginea* e as doses de fósforo foi significativa aos 35 e 49 dias. Em ambas épocas, a planta daninha determinou decréscimos no número de trifólios de soja em todos os grupos de parcelas que receberam a adubação fosfatada.

**TABELA 3.** Valores médios verificados para altura de plantas de *Brachiaria plantaginea* em diferentes épocas de avaliação obtidos no desdobramento dos graus de liberdade das variáveis principais.

Condição	Altura de plantas (cm) - DAIE						
	07	14	21	28	35	42	49
Efeito da Calagem (CA)							
Com	5,16	9,23b <sup>1</sup>	15,44b	22,26b	26,22b	29,67b	37,19
Sem	5,31	10,86a	18,00a	24,73a	28,97a	31,83a	36,18
Efeito da Convivência (CV)							
Sem	5,14	10,07	16,54	24,01	28,61a	31,83a	38,17a
Com	5,33	10,02	16,92	22,98	26,58b	29,67b	35,19b
Efeito da dose de Fósforo (DF)							
(ppm)							
00	4,78c	4,92d	5,06c	5,52c	7,75b	12,79b	19,96b
50	5,04bc	9,04c	17,43b	27,32b	33,46a	36,37a	43,62a
100	5,34b	12,05b	21,71a	30,32a	34,02a	37,50a	40,92a
200	5,78a	14,16a	22,73a	30,81a	35,16a	36,35a	40,24a
c.v.(%)	8,08	13,02	10,07	10,8	12,01	11,00	11,08
d.m.s. (CA e CV)	0,23	0,66	0,89	1,28	1,75	1,71	2,18
d.m.s. (DF)	0,43	1,24	1,68	2,40	3,27	3,19	4,08

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey (P>0,05).  
DAIE - Dias após o início do experimento.

**TABELA 4.** Valores médios verificados para a altura de plantas de *Brachiaria plantaginea* em diferentes épocas de avaliação obtidos no desdobramento dos graus de liberdade das interações significativas entre calagem e dose de fósforo e, convivência e dose de fósforo.

Interação	Altura de plantas (cm) - DAIE									
	14		21		35		42		49	
	Calagem		Calagem		Calagem		Calagem		Calagem	
Dose de Fósforo (ppm)	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
00	4,96d	4,95c	5,05c	5,06b	7,80b	7,70b	-	-	18,25c	21,66b
50	B08,19c	9,88b	B16,34b	A18,52a	B31,57a	A35,34a	-	-	44,39a	42,86a
100	B10,57b	A13,52a	B19,42 a	A24,00a	34,92a	35,89a	-	-	44,29a	41,55a
200	B13,25a	A15,06a	B20,96 a	A24,50a	B30,60a	A37,45a	-	-	B37,79b	A42,69a
d.m.s (coluna)	1,76		2,38		4,63		-		5,37	
d.m.s (linha)	1,33		1,80		3,50		-		4,37	
Dose de Fósforo (ppm)	Convivência		Convivência		Convivência		Convivência		Convivência	
	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com
00	-	-	-	-	-	-	11,74b	13,84b	18,29c	21,62b
50	-	-	-	-	-	-	A38,95a	B33,80a	A46,65a	B40,60a
100	-	-	-	-	-	-	A40,42a	B34,57a	A47,20a	B38,64a
200	-	-	-	-	-	-	36,21a	36,49a	40,56b	39,91a
d.m.s (coluna)	-		-		-		4,52		5,77	
d.m.s (linha)	-		-		-		3,41		4,36	

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).  
DAIE - Dias após o início do experimento.

**TABELA 5.** Valores médios verificados para o número de trifólios de soja por vaso, transformados em  $\sqrt{x}$ , em diferentes épocas de avaliação obtidos no desdobramento dos graus de liberdade das variáveis principais.

Condição	Número de trifólios - DAIE						
	07	14	21	28	35	42	49
Efeito da Calagem (CA)							
Com	-	1,74	2,28a <sup>1</sup>	2,79	3,29a	3,71a	5,63a
Sem	-	1,73	2,15b	2,73	3,15b	3,53b	5,12b
Efeito da Convivência (CV)							
Sem	-	1,73	2,23	2,82a	3,30a	4,74a	5,65a
Com	-	1,74	2,20	2,29b	3,13b	3,50b	5,10b
Efeito da dose de Fósforo (DF)							
(ppm)							
00	-	1,66b	1,84c	2,39c	2,64c	3,08c	4,41b
50	-	1,73ab	2,21ab	2,74b	3,31b	3,72ab	5,60a
100	-	1,71ab	2,34ab	2,81b	3,38b	3,79a	5,75a
200	-	1,83a	2,47a	3,09a	3,54a	3,90a	5,74a
c.v.(%)	-	9,02	7,07	7,02	5,00	4,03	6,09
d.m.s. (CA e CV)	-	0,08	0,09	0,10	0,08	0,08	0,19
d.m.s. (DF)	-	0,15	0,16	0,19	0,15	0,15	0,35

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey (P>0,05).  
DAIE - Dias após o início do experimento.

**TABELA 6.** Valores médios verificados para o número de trifólios de soja por vaso, transformados em  $\sqrt{x}$ , em diferentes épocas de avaliação obtidos no desdobramento dos graus de liberdade das interações significativas entre calagem e dose de fósforo e, convivência e dose de fósforo.

Interação	Número de trifólios - DAIE									
	21		28		35		42		49	
Dose de Fósforo (ppm)	Calagem		Calagem		Calagem		Calagem		Calagem	
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
00	A1,96b	B1,73c	2,39b	2,39c	2,67b	2,61c	3,08b	3,08c	4,23b	4,59b
50	A2,37a	B2,05b	A2,91a	B2,57b	A3,48a	B3,14b	A3,90a	B3,54b	A6,12a	B5,09a
100	2,37a	2,82a	2,82a	2,80b	3,44a	3,31b	A3,87a	B3,70ab	A6,24a	B5,26a
200	2,42a	2,52a	3,03a	3,15a	3,56a	3,53a	A3,98a	B3,82a	5,92a	5,59a
d.m.s. <sup>2</sup>	0,23		0,26		0,22		0,26		0,50	
d.m.s. <sup>3</sup>	0,17		0,20		0,16		0,16		0,37	
Dose de Fósforo (ppm)	Convivência		Convivência		Convivência		Convivência		Convivência	
	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com
00	-	-	-	-	2,62c	2,66b	-	-	4,40b	4,42b
50	-	-	-	-	A3,40b	B3,21a	-	-	A6,09a	B5,11a
100	-	-	-	-	A3,48b	B3,27a	-	-	A6,05a	B5,44a
200	-	-	-	-	A3,27a	B3,37a	-	-	A6,07a	B5,42a
d.m.s. <sup>2</sup>	-		-		0,22		-		0,49	
d.m.s. <sup>3</sup>	-		-		0,16		-		0,37	

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

DAIE - Dias após o início do experimento.

<sup>2</sup> - Comparação na coluna.

<sup>3</sup> - Comparação na linha.

Na Tabela 7, estão apresentados os dados referentes aos efeitos da calagem, da convivência das plantas de soja e da dose de fósforo sobre o número de perfilhos de *Brachiaria*

*plantaginea* e, na Tabela 8, os valores obtidos no desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos quando as interações foram significativas.

**TABELA 7.** Valores médios verificados para o número de perfilhos de *Brachiaria plantaginea* por vaso, transformados em  $\sqrt{x+1}$ , em diferentes épocas de avaliação obtidos no desdobramento dos graus de liberdade das variáveis principais.

Condição	Número de perfilhos - DAIE						
	07	14	21	28	35	42	49
Efeito da Calagem (CA)							
Com	-	1,07b	1,98b <sup>1</sup>	2,56b	2,69b	2,69b	2,71b
Sem	-	1,51a	2,42a	2,92a	3,03 <sup>a</sup>	3,03a	2,98a
Efeito da Convivência (CV)							
Sem	-	1,50a	2,77a	3,38a	3,46 <sup>a</sup>	3,46a	3,49a
Com	-	1,08b	1,64b	2,10b	2,25b	2,25b	2,19b
Efeito da dose de Fósforo (DF)							
(ppm)							
00	-	1,00b	1,00d	1,00c	1,00c	1,00c	1,10b
50	-	1,05b	2,14ac	3,03b	3,31b	3,30b	3,30a
100	-	1,47a	2,58b	3,36a	3,44ab	3,44ab	3,40a
200	-	1,64a	3,10a	3,56a	3,69 <sup>a</sup>	3,69a	3,56a
c.v.(%)	-	19,09	14,01	12,03	10,04	11,06	12,02
d.m.s. (CA e CV)	-	0,13	0,16	0,17	0,15	0,16	0,17
d.m.s. (DF)	-	0,24	0,29	0,32	0,28	0,30	0,33

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey (P>0,05).  
DAIE - Dias após o início do experimento.

O efeito da calagem sobre o número de perfilhos de *B. plantaginea* foram deletéricos a partir dos 14 dias, com decréscimos variando entre 9,1 e 29,1%, dependendo do período avaliado. A interferência imposta pela soja passou a reduzir o número de perfilhos a partir dos 14 dias, com valores entre 28,0 e 40,8%, dependendo da época analisada.

A interação entre calagem e a presença de soja sobre o número de perfilhos de *B. plantaginea* mostrou-se significativa apenas aos 14 dias, onde verifica-se que a interferência da soja anulou as respostas negativas do capim-marmelada à calagem, pois foi o fator ecológico mais importante.

O uso de adubo fosfatado aumentou o número de perfilhos da planta daninha, na maioria das épocas estudadas, já com a aplicação de 50 ppm de P. A aplicação de 200 ppm de P determinou incrementos entre 64,0 e 269,0%, dependendo da época estudada. Na interação entre calagem e doses de fósforo observa-se que a calagem passou a ser o fator limitante quando houve a aplicação de fósforo.

Na interação entre presença de soja e as doses de fósforo, observa-se que a interferência imposta pela soja reduziu o número de perfilhos de capim-marmelada apenas no grupo de parcelas que receberam fósforo, exceto nas que receberam 50 ppm aos 14 dias.

**TABELA 8.** Valores médios verificados para o número de perfilhos de *Brachiaria plantaginea* por vaso, transformados em  $\sqrt{x+1}$ , em diferentes épocas de avaliação obtidos no desdobramento dos graus de liberdade das interações entre calagem e convivência, calagem e dose de fósforo e, convivência e dose de fósforo.

Interação	Altura de plantas (cm) - DAIE											
	14		21		28		35		42		49	
Calagem	Convivência		Convivência		Convivência		Convivência		Convivência		Convivência	
	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com
Com	1,08b	1,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sem	A1,93 <sup>a</sup>	B1,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
d.m.s	0,18		-		-		-		-		-	
Dose de Fósforo (ppm)	Calagem		Calagem		Calagem		Calagem		Calagem		Calagem	
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
00	1,00	1,00b	1,00c	1,00c	1,00c	1,00b	1,00c	1,00b	1,00c	1,00b	1,15c	1,05b
50	1,00	1,09b	B1,87b	A2,42b	B2,66b	A3,41a	B2,93b	A3,69a	B2,93b	A3,66a	B2,96b	A3,65a
100	B1,05	A1,89a	B2,09b	A3,06a	B03,07ab	A3,66a	B3,16b	A3,72a	B3,12b	A3,78a	B3,13ab	A3,66a
200	B1,23	A2,05a	2,98 <sup>a</sup>	3,22a	3,51a	3,61a	3,67a	3,71a	3,72a	3,67a	3,59a	3,54a
d.m.s <sup>2</sup>	0,34		0,41		0,45		0,40		0,42		0,46	
d.m.s <sup>3</sup>	0,26		0,31		0,34		0,30		0,32		0,35	
Dose de Fósforo (ppm)	Convivência		Convivência		Convivência		Convivência		Convivência		Convivência	
	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com
00	1,00b	1,00	1,00c	1,00c	1,00c	1,00b	1,00c	1,00b	1,00c	1,00b	1,15b	1,05b
50	1,09b	1,00	A2,76b	B1,53b	A3,74b	B2,32a	A3,79b	B2,65a	A3,92b	B2,67a	A3,96b	B2,44a
100	A1,89a	B1,05	A3,45 <sup>a</sup>	B1,71b	A4,25a	B2,48a	A4,30ab	B2,58a	A4,34a	B2,57a	A4,36ab	B2,43a
200	A2,03a	B1,25	A3,85 <sup>a</sup>	B2,34a	A4,53a	B2,59a	A4,59a	B2,78a	A4,60a	B2,78a	A4,50 <sup>a</sup>	B2,62a
d.m.s <sup>2</sup>	0,34		0,41		0,45		0,40		0,42		0,46	
d.m.s <sup>3</sup>	0,26		0,31		0,34		0,30		0,32		0,35	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

DAIE - Dias após o início do experimento.

<sup>2</sup> - Comparação na coluna.

<sup>3</sup> - Comparação na linha.

Na Tabela 9, estão apresentados os dados referentes aos efeitos da calagem, da convivência das plantas de *B. plantaginea* e da dose de fósforo sobre o acúmulo de matéria seca nas diferentes estruturas morfológicas de soja ao final do estudo e, na Tabela 10, os valores obtidos no desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos quando as interações foram significativas.

A calagem influenciou o acúmulo de matéria seca em todas as estruturas morfológicas de soja. Houve incrementos da ordem de 14,8, 20,4, 25,2, 23,2 e 22,1% para raiz, caule, limbo foliar, parte aérea e planta inteira, respectivamente. Os efeitos negativos de plantas daninhas sobre parâmetros de crescimento da soja, já foram observados por vários pesquisadores, como ( Rossi, 1985; Wulff, 1987 e Velini, 1989).

A convivência com *B. plantaginea* proporcionou decréscimos no acúmulo de matéria seca nas diferentes estruturas morfológicas de soja e, em média, foram 56,8, 27,7, 28,3, 27,5 e 34,8% menores em relação a parcela sem convívio, para raiz, caule, limbo foliar, parte aérea e planta inteira, respectivamente.

A adubação fosfatada incrementou o acúmulo de matéria seca nas diferentes partes de soja estudada. A aplicação de 200 ppm de P causou incremento de 156,4, 243,8, 216,3, 233,4 e 208,5% na biomassa seca da raiz, caule, limbo foliar, parte aérea e planta inteira, respectivamente. Analisando-se os efeitos das doses de fósforo dentro do grupo de tratamentos com e sem calagem, observa-se que tanto no grupo de parcelas com e sem calagem, que já a aplicação de 50 ppm de P incrementou a biomassa seca das diferentes partes da planta.

A interação entre presença de *B. plantaginea* e as doses de fósforo proporcionaram decréscimo no acúmulo de matéria seca nas raízes, independente da dose utilizada e inclusive na testemunha e, para demais partes da planta este efeito restringiu-se as parcelas que receberam fósforo. Ao analisar-

se os efeitos das doses de fósforo dentro dos grupos de tratamentos com e sem convivência de *B. plantaginea*, nota-se que já a aplicação de 50 ppm de P ocasionou aumentos no acúmulo de matéria seca de todas as estruturas de soja analisada.

Na Tabela 11, estão apresentados os dados referentes aos efeitos da calagem, da convivência de plantas de soja e da dose de fósforo sobre o acúmulo de matéria seca nas diferentes estruturas morfológicas de *B. plantaginea* estudadas e, na Tabela 12, os valores obtidos no desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos quando as interações foram significativas.

A calagem determinou decréscimos no acúmulo de matéria seca de todas as estruturas morfológicas analisadas da planta daninha, com reduções da ordem de 17,5, 26,9, 16,9, 20,6 e 19,2% para raiz, caule, limbo foliar, parte aérea e planta inteira, respectivamente. A convivência com plantas de soja acarretou reduções na biomassa seca das estruturas morfológicas de *B. plantaginea* da ordem de 25,7, 41,8, 42,1, 43,1 e 36,2% para raiz, caule, limbo foliar, parte aérea e planta inteira, respectivamente.

Houve efeito da interação calagem e presença de soja sobre o acúmulo de matéria seca de *B. plantaginea* somente para o caule. A calagem determinou efeitos depressivos sobre as plantas que cresceram de forma isolada e a interferência da soja anulou as respostas negativas de *B. plantaginea* à calagem. Independente da realização da calagem às parcelas sem convivência apresentaram acúmulos de matéria seca maiores que nas com convivência.

O uso de fertilizante fosfatado incrementou o acúmulo de matéria seca nas diferentes partes da plantas, independente da dose utilizada, com elevações da ordem de 700,0, 259,8, 813,6, 1.056,9 e 859,2% para raiz, caule, limbo foliar, parte aérea e planta inteira, respectivamente. A interação calagem e doses de fósforo só não foi positiva para o acúmulo de matéria seca na raiz.

**TABELA 9.** Valores médios verificados para o acúmulo de matéria seca (g) por vaso em diferentes estruturas morfológicas de plantas de soja, aos 49 dias, obtidos no desdobramento dos graus de liberdade das variáveis principais.

Condição	Peso de matéria seca (g)				
	Raiz	Caule	Limbo foliar	Parte aérea	Planta inteira
Efeito da Calagem (CA)					
Com	2,41a <sup>1</sup>	3,36a	5,02a	8,38a	10,78a
Sem	2,10b	2,79b	4,01b	6,80b	8,83b
Efeito da Convivência (CV)					
Sem	3,15a	3,57a	5,26a	8,80a	11,88a
Com	1,36b	2,58b	3,77b	6,38b	7,74b
Efeito da dose de Fósforo (DF)					
(ppm)					
00	1,17c	1,21c	1,90d	3,05d	4,22c
50	2,36b	3,22b	4,89c	8,02c	10,37b
100	2,51b	3,70ab	5,36b	9,12b	11,62b
200	3,00a	4,16a	6,01a	10,17a	13,02a
c.v (%)	19,05	18,04	12,04	13,08	13,05
d.m.s (CA e CV)	0,22	0,28	0,28	0,53	0,67
d.m.s. (DF)	0,41	0,53	0,53	0,99	1,25

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

**TABELA 10.** Valores médios verificados para o acúmulo de matéria seca por vaso em diferentes estruturas morfológicas de plantas de soja, aos 49 dias, obtidos no desdobramento dos graus de liberdade das interações significativas entre calagem e dose de fósforo e, convivência e dose de fósforo.

Interação	Acúmulo da matéria seca (g)									
	Raiz		Caule		Limbo foliar		Parte aérea		Planta inteira	
	Calagem		Calagem		Calagem		Calagem		Calagem	
Dose de fósforo (ppm)	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
00	1,21b	1,14c	1,19b	1,24c	1,87b	1,94d	3,05b	3,05b	4,26b	4,17d
50	2,77a	1,94b	A3,84a	B2,60b	A5,76a	B3,84c	A12,37a	B8,37c	A12,37a	B08,37c
100	A2,67a	B2,34b	A4,17a	B3,22b	A6,10a	B4,61b	A10,27a	B7,96b	A12,94a	B10,30b
200	2,97a	3,00a	4,22a	4,09a	A6,36a	B5,66a	10,59a	9,75a	13,56a	12,49a
d.m.s <sup>2</sup>	0,59		0,75		0,75		1,39		1,76	
d.m.s <sup>3</sup>	0,44		0,57		0,56		1,05		1,33	
Dose de fósforo (ppm)	Convivência		Convivência		Convivência		Convivência		Convivência	
	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com
	00	A1,55c	B0,80b	1,31c	1,11c	1,89c	1,91d	3,07c	3,02c	4,62c
50	A3,89b	B1,32ab	A3,87b	B2,56b	A5,97b	B3,62c	A09,85b	B6,19b	A13,24b	B07,15b
100	A3,52a	B1,49a	A4,30ab	B3,10ab	A6,34b	B4,37b	A10,64ab	B7,60a	A14,15ab	B09,09ab
200	A4,15a	B1,82a	A4,79a	B3,52a	A6,84a	B5,19a	A11,62a	B8,71a	A15,51a	B10,54a
d.m.s <sup>2</sup>	0,59		0,75		0,75		1,39		1,76	
d.m.s <sup>3</sup>	0,44		0,57		0,56		1,05		1,33	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

<sup>2</sup> - Comparação na coluna.

<sup>3</sup> - Comparação na linha.

**TABELA 11.** Valores médios verificados para o acúmulo de matéria seca por vaso, em diferentes estruturas morfológicas de plantas de *Brachiaria plantaginea*, aos 49 dias, obtidos no desdobramento dos graus de liberdade das variáveis principais.

Condição	Acúmulo de matéria seca (g)				
	Raiz	Caule	Limbo foliar	Parte aérea	Planta inteira
Efeito da Calagem (CA)					
Com	3,59b <sup>1</sup>	2,55b	2,71b	5,25b	8,81b
Sem	4,35a	3,49a	3,26a	6,61a	10,09a
Efeito da Convivência (CV)					
Sem	4,55a	3,81a	3,78a	7,56a	12,05a
Com	3,38b	2,23b	2,19b	4,30b	7,69b
Efeito da dose de Fósforo (DF)					
(ppm)					
00	0,62b	0,24b	0,44b	0,68b	1,30b
50	4,96a	3,59a	4,02a	7,52a	12,47a
100	5,34a	4,01a	3,77a	7,84a	13,12 <sup>a</sup>
200	4,96a	4,25a	3,70a	7,64a	12,58 <sup>a</sup>
c.v. (%)	19,04	23,03	25,00	23,05	20,08
d.m.s (CA e CV)	0,39	0,35	0,38	0,70	1,08
d.m.s. (DF)	0,72	0,66	0,71	1,31	1,88

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey (P>0,05).

**TABELA 12.** Valores médios verificados para o acúmulo de matéria seca por vaso em diferentes estruturas morfológicas de plantas de *Brachiaria plantaginea*, aos 49 dias, obtidos no desdobramento dos graus de liberdade das interações entre calagem e convivência, calagem e dose de fósforo e, convivência e dose de fósforo.

Interação	Acúmulo da matéria seca (g)									
	Raiz		Caule		Limbo foliar		Parte aérea		Planta inteira	
Calagem	Convivência		Convivência		Convivência		Convivência		Convivência	
	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com
Com	-	-	A3,06b	B2,04	-	-	-	-	-	-
Sem	-	-	A4,56a	B2,42	-	-	-	-	-	-
d.m.s	-		0,50		-		-		-	
Dose de fósforo (ppm)	Calagem		Calagem		Calagem		Calagem		Calagem	
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
00	-	-	0,25b	0,22b	0,44b	0,45b	0,69b	0,67b	1,25b	1,35b
50	-	-	B2,92a	A4,25a	B3,46a	A4,59a	B6,39a	A8,65a	B10,77a	A14,17a
100	-	-	2,30a	4,30a	3,80a	3,75a	7,47a	8,21a	12,43a	13,80a
200	-	-	B3,71a	A5,19a	B3,14a	A4,26a	B6,44a	A8,92a	B10,76a	A14,40a
d.m.s (coluna)	-		0,94		1,00		1,85		2,67	
d.m.s (linha)	-		0,71		0,76		1,40		2,02	
Dose de fósforo (ppm)	Convivência		Convivência		Convivência		Convivência		Convivência	
	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com
00	0,47b	0,76b	0,17b	0,30b	0,44b	0,45b	0,61b	0,75b	1,09b	1,52b
50	A5,84a	B4,04a	A4,64a	B2,54a	A5,04a	B3,10a	A9,49a	B5,55a	A15,32a	B9,62a
100	A6,47a	B4,20a	A5,40a	B2,61a	A4,94a	B2,61a	A10,52a	B5,16a	A16,87a	B9,36a
200	A5,49a	B4,50a	A5,02a	B3,46a	A4,70a	B2,70a	A9,60a	B5,76a	A14,90a	B10,26a
d.m.s (coluna)	1,03		0,94		1,00		1,85		2,63	
d.m.s (linha)	0,77		0,71		0,75		1,40		2,02	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

A calagem proporcionou decréscimos no acúmulo de matéria seca nas diferentes estruturas morfológicas de *B. plantaginea* apenas no grupo de parcelas que receberam 50 e 200 ppm de P. Ao comparar-se os efeitos das doses de fósforo dentro dos grupos de tratamentos com e sem calagem, nota-se incrementos no acúmulo de matéria já com aplicação de 50 ppm de P.

A interação entre presença de soja e as doses de fósforo proporcionou decréscimos no acúmulo de matéria seca nas estruturas morfológicas de plantas de *B. plantaginea* quando da presença da soja, independente da dose de fósforo estudada. Ao comparar-se os efeitos das doses de fósforo dentro dos grupos de tratamentos com e sem calagem, não se verificou respostas diferenciadas entre as doses testadas (50, 100 e 200 ppm).

Os efeitos da interferência da soja sobre *B. plantaginea* apenas foram significativos nas parcelas que receberam a adubação fosfatada. Tal comportamento, foi indício importante de que os teores de P no solo constituem-se em fatores ecológicos limitantes que atuam em maior grau do que a própria presença da planta de soja. A soja passou a interferir significativamente quando houve fornecimento do nutriente. Por outro lado, deve-se destacar a forte interferência das plantas de soja na redução das respostas das plantas de *B. plantaginea* à adubação fosfatada.

Outro indício de que o nível de P era o fator preponderante no crescimento da gramínea está na resposta negativa à calagem observada nas parcelas que receberam doses intermediárias de adubação fosfatada quando o fornecimento de carbonato de cálcio passou a limitar p sei crescimento.

Na Tabela 13, estão apresentados os dados referentes aos efeitos da calagem, da convivência e da dose de fósforo sobre a área foliar (AF), bem como os valores médios obtidos nos desdobramentos dos graus de liberdades dos tratamentos quando as interações foram significativas.

A calagem incrementou apenas a AF da soja, com um aumento médio de 32,4%. A

convivência influenciou ambas as espécies. A interferência imposta pela *B. plantaginea* acarretou uma redução de 26,3% na AF da soja e, a interferência imposta pela soja determinou decréscimos da ordem de 30,7% em sua AF.

Reduções na AF da soja também foram verificadas por (Cordes & Bauman, 1984; Wyse *et al.*, 1986 e Velini, 1989). Para Velini (1989) a AF consiste-se no parâmetro mais sensível para evidenciar respostas de plantas ao processo de interferência e, tal evidência tem sido verificado em outros trabalhos conduzidos com diferentes culturas, como eucaliptus (Marchi, 1989) e cevada (Souza, 1992).

A interação entre calagem e convivência não influenciou a AF da soja, porém para *B. plantaginea* houve respostas. A calagem proporcionou incrementos na AF da planta daninha do grupo de parcelas com convivência com soja e, independente da realização da calagem ou não, a convivência com a soja determinou decréscimos na AF da planta daninha no grupo de parcelas com convivência.

A adubação fosfatada incrementou a AF da soja em média 198,6% com a aplicação de 200 ppm de P e 298% em relação à AF de *B. plantaginea*. A interação entre calagem e doses de fósforo foi significativa. A calagem incrementou a AF da soja nas parcelas que receberam a aplicação de fósforo. Observa-se, ainda, que independente da realização da calagem, houve incrementos com a realização da adubação.

A interação entre convivência e doses de fósforo foi significativa para ambas as espécies. Nota-se, tanto para a soja como para planta daninha, que a convivência promoveu decréscimos na AF no grupo de parcelas que receberam a aplicação de P e quando se comparam os efeitos da adubação com dentro do de tratamentos com sem convivência, verifica-se que a adubação fosfatada proporcionou ganhos em ambos os grupos de tratamentos.

Na Tabela 14 podem ser observados os efeitos da calagem, da convivência a dose de fósforo sobre os teores de clorofila **a** e **b** e, na Tabela 15, os valores obtidos nos desdobramentos dos graus de liberdade dos tratamentos quando as interações foram significativas.

**TABELA 13.** Valores médios verificados para área foliar (A.F.) de soja e *Brachiaria plantaginea*, aos 49 dias, obtidos no desdobramento dos graus de liberdade das variáveis principais e das interações entre calagem e convivência, dose de fósforo e calagem e convivência e dose de fósforo.

Condição	A. F. (dm <sup>2</sup> )		Interação	A. F. (dm <sup>2</sup> )		Interação	A. F. (dm <sup>2</sup> )	
	BRAPL	Soja		BRAPL	Soja			
Efeito da Calagem								
Com	10,43	16,30a <sup>1</sup>				Dose de Fósforo	Com	Sem
Sem	10,11	12,32b				(ppm)		
Efeito da Convivência								
				Convivência				
			Calagem	Sem	Com	00	A19,19a	B11,90b
Sem	12,13a	16,48a	Com	A11,85	B9,01a	100	A19,29a	B13,28b
Com	8,41b	12,14b	Sem	A12,41	B7,81b	200	A20,41a	B17,63a
Efeito da dose de Fósforo								
			d.m.s.	1,41		d.m.s. (coluna)	2,17	
(ppm)				Convivência		d.m.s. (linha)	1,64	
00	2,89c	6,37c	Dose de Fósforo	Sem	Com	Dose de Fósforo	Sem	Com
50	14,37a	15,55b	(ppm)			(ppm)		
100	12,29b	16,28b	00	2,080b	2,99c	00	6,44b	6,30c
200	11,52b	19,02a	50	A15,89a	B12,85a	50	A19,23a	B11,86b
c.v. %	15,07	11,04	100	A15,57a	B 9,02b	100	A19,19a	B13,38b
d.m.s. (CA)	0,81	0,82	200	A14,27ab	B 8,77b	200	A21,04 <sup>e</sup>	B17,01a
d.m.s. (CV)	0,81	0,82	d.m.s. (coluna)	2,14		d.m.s. (coluna)	2,17	
d.m.s. (DF)	1,51	1,53	d.m.s. (linha)	1,62		d.m.s. (linha)	1,64	

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

**TABELA 14.** Valores médios verificados para o conteúdo de clorofila **a** e **b** nas folhas de soja e *Brachiaria plantaginea*, aos 49 dias obtidos no desdobramento dos graus de liberdade das variáveis principais.

Condição	Teor de clorofila (mg/g de matéria verde)			
	a	a	b	b
	Soja	BRAPL	soja	BRAPL
Efeito da calagem (CA)				
Com	0,69a <sup>1</sup>	0,45 <sup>a</sup>	0,54a	0,37a
Sem	0,55b	0,41b	0,42b	0,30b
Efeito da convivência (CV)				
Sem	0,66a	0,44 <sup>a</sup>	0,53a	0,36a
Com	0,59b	0,41b	0,42b	0,31b
Efeito da dose de Fósforo (DF)				
(ppm)				
00	0,70a	0,62a	0,55a	0,48a
50	0,64b	0,38b	0,51b	0,29bb
100	0,60c	0,34c	0,44c	0,27c
200	0,53d	0,39b	0,40d	0,30b
c.v. (%)	6,07	9,00	6,07	19,01
d.m.s. (CA e CV)	0,02	0,02	0,02	0,02
d.m.s. (DF)	0,04	0,04	0,03	0,03

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

BRAPL - *Brachiaria plantaginea*

**TABELA 15.** Valores médios verificados para o conteúdo de clorofila **a** e **b** nas folhas de soja e *Brachiaria plantaginea* aos 49 dias obtidos no desdobramento dos graus de liberdade das interações entre calagem e convivência, calagem e dose de fósforo e, convivência e dose de fósforo.

Interação	Teor de clorofila (mg/g de matéria verde)							
	<b>a</b> Soja		<b>a</b> BRAPL		<b>b</b> soja		<b>b</b> BRAPL	
	Convivência Sem	Convivência Com	Convivência Sem	Convivência Com	Convivência Sem	Convivência Com	Convivência Sem	Convivência Com
Calagem								
Com	-	-	A0,48a	B0,43	-	-	A0,41a	B0,33a
Sem	-	-	0,41b	0,41	-	-	0,31b	0,29b
d.m.s	-		0,03		-		0,02	
Dose de Fósforo (ppm)	Calagem		Calagem		Calagem		Calagem	
00	0,72a	0,62a	-	-	0,55a	0,55a	A0,56a	B0,39a
50	A0,68ab	B0,61b	-	-	A0,55a	B0,47b	A0,32b	B0,27a
100	A0,69ab	B0,51c	-	-	A0,54ab	B0,34c	0,27c	0,26b
200	A0,65b	B0,41d	-	-	A0,50b	B0,31c	A0,33b	B0,28b
d.m.s. (coluna)	0,05		-		0,04		0,04	
d.m.s.(linha)	0,04		-		0,03		0,03	
Dose de Fósforo (ppm)	Convivência		Convivência		Convivência		Convivência	
00	A0,75a	B0,66a	-	-	A0,58a	B0,52a	-	-
50	A0,70a	B0,59b	-	-	A0,60a	B0,43b	-	-
100	0,61b	0,59b	-	-	A0,49b	B0,39bc	-	-
200	A0,56b	B0,50	-	-	A0,45b	B0,36c	-	-
d.m.s. (coluna)	0,05		-		0,04		-	
d.m.s.(linha)	0,04		-		-		-	

<sup>1</sup> - Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P>0,05). BRAPL - *Brachiaria plantaginea*

A calagem incrementou os teores de clorofila **a** e **b**, tanto das folhas de soja como de *B. plantaginea* e foram em média 25,5% e 28,6% maiores para os teores de clorofila **a** e **b** da soja e 9,8% e 23,3% para os teores de clorofila **a** e **b** da planta daninha.

A interferência imposta pela planta daninha proporcionou reduções de 10,6 e 20,5% no acúmulo de clorofila **a** e **b** nas folhas de soja, respectivamente. Já, a interferência da soja, acarretou reduções de 6,8 e 13,9% nos acúmulos de clorofila **a** e **b** nas folhas da planta daninha, respectivamente.

A interação entre calagem e convivência influenciou apenas os teores de clorofila **a** e **b** da planta daninha. Para clorofila **a**, nota-se que a calagem incrementou os seus teores no grupo de parcelas sem convivência. A interferência da soja acumulou as respostas da gramínea à calagem, mas para a clorofila **b** este efeito não foi observado. Em ambos teores de clorofila, a calagem proporcionou valores maiores no grupo de parcelas mantidas livres da interferência da soja e, a não realização da calagem anulou estas respostas.

Na interação entre calagem e doses de fósforo, a calagem incrementou os teores de clorofila **a** e **b** na soja e **b** na planta daninha, no grupo de parcelas que recebeu a aplicação de fósforo, exceto para a dose de 100 ppm de P para o teor de clorofila **b** de *B. plantaginea*. Verifica-se, ainda, que os teores de clorofila **a** e **b** apresentaram decréscimos devido a aplicação de pelo menos uma dose de fósforo, independente da realização da calagem ou não.

A interação entre convivência e doses de fósforo influenciou apenas o teor de clorofila **a** e **b** da soja, sendo que a convivência com a planta daninha, proporcionou reduções nos valores no grupo de parcelas que receberam ou não à aplicação de fósforo. Ao comparar-se os valores dentro de cada grupo nota-se que independente da convivência, os teores de clorofila **a** e **b** foram reduzidos com a aplicação do adubo fosfatado.

#### LITERATURA CITADA

- ARNON, D.I. Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. **Plant Physiol.**, v.24, p.1-15, 1949.
- BUCHANAN, G.A., MOVELAND, C.S., HARRIS, M.C. Responses of weeds to soil pH. **Weed Sci.**, v.23, n.6, p.473-77, 1975.
- CAMARGO, A.P., SOARES, S.T., MAGALHÃES, O.B. Efeito da calagem nas produções de cinco cultivares de milho, seguidos de algodão e soja. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.17, n.7, p.1.007-12, 1982.
- CORDES, R.C., BAUMAN, T.T. Field competition between ivyleaf morninglory (*Ipomoea hederacea*) and soybeans (*Glycine max*). **Weed Sci.**, v.32, n.3, p.364-70, 1984.
- GILBERT, B.E., PEMBER, F.R. Tolerance of certain weeds and grasses to toxic aluminium. **Soil Sci.**, v.39, n.5, p.425-9, 1975.
- KISMMANN, K.G. **Plantas nocivas e infestantes**. Ed.Basf, tomo1.1.991.p.317-21.
- LEGUIZAMON, E.S., BODRERD, M.L., MACOR, L. Interference and control of purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) in soybean. **Malezas**, v.11, n.4, p.209-216, 1983.
- MARCHI, S.R. **Estudos básicos das relações de interferência entre plantas daninhas e plantas de eucalipto**. Jaboticabal/SP: FCAV/UNESP, 1989. 57p. Trabalho (Graduação em Agronomia).
- MARTINS, D. Interferência de capim-marmelada na cultura da soja. **Planta Daninha**, v. 12, n.2, p.93-99, 1994.
- MICHILINI, L.A. **Nutrição mineral de plantas daninhas. Absorção e distribuição de nutrientes em *Bidens pilosa* e *Brachiaria plantaginea* e efeitos do pH do solo nos teores de nutrientes em *Bidens pilosa* e *Echinochloa colonum***. Jaboticabal/SP: FCAV/UNESP, 1983. 83p. Trabalho (Graduação em Agronomia).
- NAKAYAMA, L.H.I., BARBO, C.V.S., FABRILIO, A.C. Aplicação de calcário em Latossolo Roxo sob cultura de soja. **Rev. Bras. Cien. Sol.**, v.8, n.2, p.309-12, 1984.
- PITELLI, R.A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec.**, v.11, n.129, p.16-25, 1985.
- RAIJ, B.Van., GUAGGIO, J.A. Método de análise de solo para fins de fertilidade. Campinas: Instituto Agrônomo, 1983. 31p. (Boletim Técnico, 81).
- RAIJ, B.Van., GUAGGIO, J.A., MASCARENHAS, H.A.A. Efeito de níveis de calagem na produção da soja em solo de

- cerrado. **Rev. Bras. Cien. Sol.**, v.1, n.1, p.28-31, 1977.
- ROSSI, C.A. **Efeitos de períodos de controle e de convivência de plantas daninhas na cultura da soja (*Glycine max*)**. Jaboticabal/SP: FCAV/UNESP, 1985. 40p. Trabalho (Graduação em Agronomia).
- SAMARRÃO, S.S., BARROS, F.T., ANDRADE, S.T. Influência da calagem e micronutrientes na nodulação da soja pôr *Rhizobium japonicum*, em solos ácidos. **Pesq. Agropecu. Bras.**, v.21, n.3, p.237-44, 1986.
- SOUZA, J.R.P. **Efeitos de períodos de controle e de convivência das plantas daninhas na cultura da cevada (*Hordeum vulgare* L.)**. Botucatu/SP: FCA/UNESP, 1992. 112p. Trabalho (Dissertação de Mestrado).
- VELINI, E.D. **Avaliação dos efeitos de comunidades infestantes naturais controladas por diferentes períodos, sobre o crescimento e produtividade da cultura da soja**. Jaboticabal/SP: FCAV/UNESP, 1985. 40p. Trabalho (Dissertação de Mestrado).
- WULFF, L.T. Growth responses of soybean (*Glycine max*) and sorghum (*Sorghum bicolor*) to the increase in density of *Amaranthus dubius* L. plants at two temperatures. **Weed Res.**, v.27, n.2, p.79-85, 1987.
- WYSE, D.L., YONG, F.L., JONES, R.J. Influence of jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*) density and duration of interference on soybean growth and yield. **Weed Sci.**, v.34, n.2, p.243-47, 1986.
-