

PERÍODOS DE MATOCOMPETIÇÃO NA CULTURA

DA SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill), CULTIVARES SANTA ROSA E IAC-2.

II - Efeitos sobre características morfológicas das plantas e constituição química dos grãos.

J.C. DURIGAN*, R. VICTORIA FILHO**, T. MATUO* & R.A. PITELLI*

* Professor, Assistente-Doutor da FCAV, Jaboticabal, UNESP. 14870 — Jaboticabal, SP. Rod. Carlos Tonani, km 5.

** Professor Livre-Docente da ESALQ/USP, 13400 — Piracicaba, SP. C. Postal, 9.

*** Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor.

RESUMO

Foram conduzidos experimentos de campo com os cultivares Santa Rosa e IAC-2 em dois tipos de solos, Latossol Roxo e Latossol Vermelho Escuro — fase arenosa, no Município de Jaboticabal (SP), com o objetivo de estudar a influência do período de competição das plantas daninhas sobre algumas características morfológicas relacionadas à produção e composição química dos grãos, na cultura da soja.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, sendo os cultivares mantidos sem e com matocompetição por períodos cujas extensões foram 0, 10, 20, 30, 40, 50 e 60 dias após a emergência.

Com base nos resultados obtidos, pode-se chegar à conclusão que um período inicial curto (20 a 30 dias) livre da matocompetição, foi suficiente para que não ocorressem efeitos negativos, estatisticamente significativos, na altura final das plantas, no diâmetro do caule e na altura de inserção da vagem mais baixa, além de ser suficiente para que os teores de proteína, extrato-etéreo e cinzas, dos grãos, se mantivessem dentro dos valores normais esperados para os dois cultivares, nos solos estudados.

Palavras chave: períodos de matocompetição, soja, características morfológicas, composição química dos grãos.

SUMMARY

WEED COMPETITION PERIODS IN THE SOYBEAN (*Glycine max* (L.) Merrill) CROP, SANTA ROSA AND IAC-2 CULTIVARS. II — Effects on morphological parameters and grain composition.

It was conducted field trials with cultivars Santa Rosa e IAC-2 in two soils, "Latossol Roxo" and "Dark Red Latossol — sandy phase", at Jaboticabal, São Paulo State, with the objective to study the role of weed competition period on some soybean morphological parameters and contents of protein, ether-extract and ash in the grains.

The experimental design used was the randomized block, when the cultivars were kept with and without weed competition since the emergence for periods of 0, 10, 20, 30, 40, 50 and 60 days.

Based on the results, it may be concluded that a short initial period (20-30 days) free of weed competition, was enough to avoid negative effects, in the final plants height, shoot diameter and height of inferior pod insertion, and on the other hand to keep the protein, ether-extract and ash content at normal level in both cultivars and soils studied.

Keywords: Weed competition periods, soybean, morphological parameters, grain composition.

INTRODUÇÃO

A competição de plantas daninhas na cultura da soja é muito pouco estudada, com poucos trabalhos realizados para as condições brasileiras e a maioria dos resultados obtidos no exterior não podem ser extrapolados e aqui utilizados. Muito mais escassas ainda são as informações referentes aos malefícios ocasionados pela competição às características morfológicas ligadas à produção, das

plantas de soja, e à composição química (extrato-etéreo, proteína e cinzas) dos grãos.

As características morfológicas podem ser alteradas pela matocompetição e muitas delas implicam diretamente na perda de produção. Alguns autores já mostraram que a matocompetição altera, entre outras, a altura da planta (3, 13, 8), o número de ramos por planta (15, 18), o número de folhas (8) e o número de vagens por planta (6, 7, 11, 12, 16, 18).

A altura das plantas é uma importante característica competitiva das plantas de soja, pois ela pode, juntamente com a área foliar, diminuir a penetração de luz no dossel (14). Vários fatores podem afetar a altura das plantas na competição (intra e interespecífica), tais como a densidade e o porte das plantas daninhas, espaçamento dos cultivares, densidade de sementes no sulco, época de semeadura da soja e o período de competição, que se constituiu no objeto de estudo do presente trabalho. Para o cultivar Clark 63 competindo com *Hibiscus trionum* L. na densidade de uma planta por 7,5 cm na linha, houve uma diminuição média de 10,2 cm na altura, após 85 dias de competição, segundo Eaton et al. (6). Da mesma forma, a competição da soja (espaçada de 38 cm entre linhas) com o caruru (*Amaranthus retroflexus* L.), por 94 dias após a emergência, provocou reduções na altura das plantas da cultura (15).

A altura de inserção da vagem mais baixa também se constitui em um importante parâmetro de produção, pois a colheitadeira poderá deixar de apanhar um maior ou menor número de vagens na parte basal da planta, em função também da topografia do solo.

Quanto ao diâmetro do caule das plantas, como mostra a quase totalidade da literatura disponível sobre o assunto, os autores não têm se preocupado em avaliar tal característica morfológica. Alguns por julgar não haver diferenças significativas e outros por não tê-las como

tão importantes dentro do sistema de produção. Pitelli e Neves (16) não obtiveram efeitos negativos da competição sobre esta característica, com a cultura associada às plantas daninhas durante o ciclo todo.

Com relação à composição química dos grãos, Schultz e Burnside (21), estudaram os efeitos de diferentes populações de *Apocynum cannabinum* sobre os conteúdos protéicos dos grãos de soja, irrigada e não irrigada. Tais autores não encontraram efeitos significativos sobre o teor de proteína, apesar das reduções na produção de grãos que variaram de 28 a 41% em dois anos consecutivos.

Desta forma, o presente trabalho visou determinar o período em que a cultura da soja deve permanecer livre de plantas daninhas a fim de que as suas características morfológicas ligadas à produção e a composição química dos grãos não sejam alteradas negativamente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados e conduzidos nas áreas experimentais da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal — UNESP, em dois tipos de solos classificados como Latossol Roxo e Latossol Vermelho Escuro — fase arenosa pela Comissão de Solos (4). Os cultivares semeados foram Santa Rosa (crescimento determinado) e IAC-2 (crescimento indeterminado). As semeaduras, juntamente com as adubações foram realizadas nos dias 15/11/1977 e 20/11/1978, para os experimentos no solo Latossol Roxo e L. V. E.-fa, respectivamente.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com quinze tratamentos e quatro repetições. Elegeram-se dois grupos de tratamentos. No primeiro, a cultura permaneceu livre da matocompetição desde a emergência até diferentes períodos do seu ciclo de desenvolvimento, a saber 0, 10, 20, 30, 40, 50 e 60 dias. Após estes períodos, as plantas

daninhas que emergissem eram deixadas crescer livremente. No segundo grupo de tratamentos, ocorreu o contrário; a cultura permaneceu em competição com a comunidade infestante desde a emergência até diferentes períodos do seu ciclo de desenvolvimento: 0, 10, 20, 30, 40, 50 e 60 dias. Após estes períodos removiam-se as plantas daninhas presentes na área da parcela e impedia-se o desenvolvimento de outras, até a colheita. Além dos tratamentos normais anteriormente descritos foi introduzido um tratamento, no qual as parcelas não tinham a cultura, permanecendo apenas com plantas daninhas, que se desenvolveram livremente durante todo o período em que foi conduzido o experimento.

Procedeu-se aos testes F e Tukey, no desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos, comparando-se inicialmente os tratamentos que tiveram um período inicial no limpo com aqueles que tiveram um período inicial no mato. Para facilidade em expressar o contraste, utilizou-se nas tabelas a notação "L contra M". Entre todos os tratamentos que tiveram um período inicial no limpo, a notação foi "Dentro L". Para comparar as parcelas com um período inicial no mato, a notação foi "Dentro M". Finalmente, a interação entre o sistema inicial mantido, no limpo ou no mato, e os dias a partir da emergência teve notação "Sist. x D".

Nos tratamentos em que a cultura permanecia um período inicial no mato, a cada dez dias, para os tratamentos respectivos, determinou-se a densidade e a porcentagem das diversas espécies infestantes. A área total amostrada por parcela foi de 1 m², através do lançamento, por duas vezes, de um retângulo metálico com dimensões de 0,5 x 1,0 m.

Na época da colheita, do total de plantas da área útil da parcela, dez foram separadas ao acaso para as determinações da altura final, altura de inserção da vagem mais baixa e diâmetro do caule na região do colo.

Além disso, do total de grãos produ-

zidos na área útil de cada parcela, tomou-se uma amostra representativa que foi enviada para a determinação dos teores de proteína, extrato-etéreo e cinzas. O teor protéico foi calculado através da multiplicação do teor de nitrogênio total pelo fator 6,25 (1). O teor de nitrogênio total foi determinado pelo método do microkjeldahl e para tal baseou-se na A.O.A.C. (1) e em Sarruge e Haag (20). Para a determinação do extrato-etéreo, utilizou-se a extração direta com éter de petróleo num extrator Soxhlet, conforme metodologia, proposta pela A.O.A.C. (1). O teor de cinzas também foi determinado conforme metodologia proposta por essa mesma associação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade média geral das plantas daninhas na área experimental, até 90 dias após a emergência dos cultivares de soja, foi de 77,4 plantas/m², com uma variação de 74,9 a 83,1 plantas/m² entre todos os ensaios realizados nos dois anos agrícolas. Pôde-se observar que a densidade média foi bastante homogênea em cada período após a emergência.

As médias gerais, abrangendo todos os períodos de avaliação sendo homogêneas, pode-se deprender que as plantas daninhas emergiram, em sua grande maioria, praticamente juntas com a cultura e que o fator densidade das plantas daninhas na área, não foi responsável pelas alterações ocorridas nos parâmetros avaliados na cultura.

No solo Latossol Roxo houve uma predominância de dicotiledôneas, com uma relação de cinco até dez para cada monocotiledônea presente. A anileira (*Indigofera hirsuta* L.) e o apaga-fogo (*Alternanthera ficoidea* (L.) R. Br.) representaram cerca de 50 a 77% das dicotiledôneas, ficando o restante do porcentual dividido entre carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum* D.C.), beldroega (*Portulaca oleracea* L.) e dormideira (*Mimosa pudica* L.). A menor densidade de monocotiledôneas, era composta pelo capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*)

Quadro 1 — Efeitos do período de competição das plantas daninhas sobre a altura final (cm) das plantas de soja, nos dois cultivares e nos dois tipos de solos estudados. Jaboticabal, 1977/78 e 1978/79.

Período inicial	Dias após emerg.	Altura final (cm) (a)			
		L. Roxo		L.V.E. — fase arenosa	
		Santa Rosa	IAC-2	Santa Rosa	IAC-2
Limpo (L)	0	50,80 d	87,30 b	72,40	93,40
	10	65,52 c	114,90 a	72,00	93,00
	20	67,35 bc	113,50 a	74,50	97,90
	30	72,87 abc	116,10 a	75,00	100,00
	40	75,70 ab	118,90 a	76,50	99,90
	50	77,95 a	105,80 ab	77,00	99,00
	60	78,72 a	111,00 a	77,00	100,00
Mato (M)	0	78,10 x	105,60	77,40	97,40
	10	77,45 xy	117,60	74,20	96,50
	20	76,27 xy	110,80	75,60	93,50
	30	76,85 xy	111,90	76,40	95,00
	40	78,27 x	107,00	75,00	95,60
	50	71,90 xy	106,10	72,90	94,20
	60	67,92 y	104,50	73,00	93,60
F Blocos		0,68NS	3,59**	0,69NS	2,20NS
F Tratamentos		12,18**	2,97**	0,31NS	0,39NS
Dentro L		19,76**	5,41**	0,40NS	0,53NS
Dentro M		3,11*	1,02NS	0,26NS	0,12NS
L contra M		21,08**	0,06NS	0,00NS	1,20NS
Sist. x D		16,11**	2,15NS	0,52NS	0,52NS
C.V. (%)		6,07	8,39	8,79	8,82
D.M.S.		9,69	20,19	14,48	18,71

(a) Números, da mesma coluna, seguidos da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

(Link.) Hitch.) e pelo capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus* L.), com leve superioridade numérica da primeira espécie.

No solo Latossol Vermelho Escuro — fase arenosa, a representação de mono e dicotiledôneas estava praticamente dividida em partes iguais, com aproximadamente 50% de infestação para cada classe. Dentro das dicotiledôneas, destacaram-se a anileira, com 24,3 a 42,8% e a guanxuma (*Sida* spp.) com 24,3 a 45,0%, do total de plantas desta classe. O restante ficou dividido entre caruru (*Amaranthus* spp.) e poaia-branca (*Richardia brasiliensis* Gomez). Entre as monocotiledôneas, o capim-carrapicho foi a espécie com maior

densidade em todas as avaliações, representando 31,2 a 45,0% do total de plantas desta classe. Em ordem decrescente de importância numérica seguiram o capim colchão (*Digitaria horizontalis* Wilds.), capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica* L.) e capim marmelada.

Os efeitos dos dois grupos de tratamentos impostos, sobre a altura final, diâmetro do caule na altura do colo das plantas de soja e altura de inserção da vagem mais baixa, foram avaliados e os resultados se encontram nos quadros 1, 2 e 3 e figuras 1, 2 e 3, respectivamente.

A altura final só apresentou varia-

Quadro 2 — Efeitos do período de competição das plantas daninhas sobre o diâmetro do caule (mm) na altura do colo das plantas de soja, nos dois cultivares e nos dois tipos de solos estudados. Jaboticabal, 1977/78 e 1978/79.

Período inicial	Dias após emerg.	Diâmetro do caule (mm) (a)			
		L. Roxo		L.V.E. — fase arenosa	
		Santa Rosa	IAC-2	Santa Rosa	IAC-2
Limpo (L)	0	5,1 b	4,7 b	5,8	5,0
	10	5,9 ab	4,9 ab	5,8	4,9
	20	6,2 a	4,9 ab	5,8	5,2
	30	6,3 a	5,1 ab	5,8	5,3
	40	6,4 a	5,2 ab	6,2	5,1
	50	6,8 a	5,1 ab	6,1	5,2
	60	6,6 a	5,4 a	6,3	5,3
Mato (M)	0	6,6 xy	5,5 x	6,5 x	5,3
	10	6,9 x	5,6 x	6,4 xy	5,1
	20	6,2 xy	5,3 xy	6,4 xy	5,1
	30	6,0 xy	5,1 xy	6,4 xy	5,0
	40	5,9 xy	5,1 xy	5,8 y	4,9
	50	5,8 y	4,9 y	5,8 y	5,0
	60	5,6 y	4,8 y	5,8 y	4,9
F Blocos		0,55NS	1,04NS	1,79NS	0,20NS
F Tratamentos		4,62**	3,54**	3,43**	0,65NS
Dentro L		5,75**	3,10*	2,01NS	0,67NS
Dentro M		4,24**	4,16**	4,61*	0,57NS
L contra M		0,10NS	2,40NS	4,94*	1,02NS
Sist. x D		8,92**	6,64**	6,23**	0,97NS
C.V. (%)		7,40	5,22	5,16	7,28
D.M.S.		1,01	0,58	0,68	0,82

(a) Números, da mesma coluna, seguidos da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ções estatisticamente significativas para os cultivares estudados no ano agrícola de 1977/78. Nota-se também que os valores observados para este parâmetro sempre foram maiores no cultivar IAC-2, justamente devido à própria característica de hábito de crescimento indeterminado que ele possui. Para o cultivar Santa Rosa foram necessários 30 dias iniciais no limpo para que não se incorresse em diminuições estatisticamente significativas nesta característica. A análise de regressão (quadro 4) mostrou que tais dados se ajustam à uma curva de segundo grau ($Y = 52,97 + 0,94x - 0,009x^2$), com correlação quadrática positiva e significati-

va ($F = 12,43^{**}$ e $R^2 = 98,5\%$) entre o aumento do período inicial no limpo e a altura das plantas. Desta forma, também não adiantaria limpar por um período maior, como mostra a figura 1. Por ser esta uma característica geneticamente controlada, os incrementos são decrescentes com o passar do tempo, até um ponto máximo, ao redor do qual os valores oscilariam sem diferenças estatisticamente significativas para mais ou menos. Ainda, para o cultivar Santa Rosa, foram necessários 60 dias iniciais com competição para que houvesse diminuição estatisticamente significativa na altura final das plantas (quadro 1). Entretanto, a

Quadro 3 — Efeitos do período de competição das plantas daninhas sobre a altura (cm) de inserção da vagem mais baixa, nos dois cultivares e nos dois tipos de solos estudados. Jaboticabal, 1977/78 e 1978/79.

Período inicial	Dias após emerg.	Altura de inserção da vagem mais baixa (cm) (a)			
		L. Roxo		L.V.E. — fase arenosa	
		Santa Rosa	IAC-2	Santa Rosa	IAC-2
Limpo (L)	0	10,97	10,80	11,50 b	11,50
	10	13,32	12,10	12,40 ab	12,40
	20	13,62	12,20	14,30 a	11,90
	30	12,90	11,70	14,20 ab	12,00
	40	14,27	12,30	14,80 a	11,90
	50	15,05	13,30	14,70 a	12,00
	60	13,97	12,00	13,90 ab	13,00
Mato (M)	0	14,50	12,50	14,90	13,00
	10	13,70	12,50	13,60	12,00
	20	13,20	12,40	12,80	11,40
	30	12,75	12,30	13,00	11,80
	40	12,10	11,80	14,00	11,10
	50	11,97	11,60	13,60	13,20
	60	11,72	11,50	12,40	11,80
F Blocos		2,45NS	0,05NS	5,57**	8,82**
F Tratamentos		0,88NS	1,38NS	2,80**	1,57NS
Dentro L		1,10NS	2,23NS	4,15**	0,92NS
Dentro M		0,68NS	0,76NS	1,85NS	2,48NS
L contra M		0,82NS	0,04NS	0,43NS	0,05NS
Sist. x D		1,62NS	2,44NS	4,52**	2,09NS
C.V. (%)		18,73	8,53	9,04	8,24
D.M.S.		5,42	2,27	2,70	2,19

(a) Números, da mesma coluna, seguidos da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

tendência evidenciada pela análise de regressão no período estudado foi de uma taxa de diminuição constante com o aumento de dias iniciais em competição, estabelecendo-se uma correlação linear negativa e significativa ($F = 11,38^{**}$; $Y = 79,5 - 0,14x$). A cada aumento de dez dias no período de competição inicial, houve decréscimo de 1,4 cm na altura final das plantas deste cultivar.

No cultivar IAC-2, em solo Latossol Roxo, somente a testemunha mantida durante todo o ciclo no mato apresentou diminuição significativa na altura média das plantas, porém bastaram apenas dez

dias de período inicial limpo para que isto não mais ocorresse, com aumento de 27,6 cm, deste tratamento em relação à testemunha.

Convém salientar que a competição, até um certo ponto, pode levar a aumentos na altura das plantas (2), devido à procura pelos fatores necessários ao seu desenvolvimento, principalmente à luz, como pode ser observado no quadro 1.

O diâmetro do caule na altura do colo das plantas (quadro 2), em solos mais férteis e anos agrícolas com mais ventos, é uma característica morfológica ligada à produção que assume grande

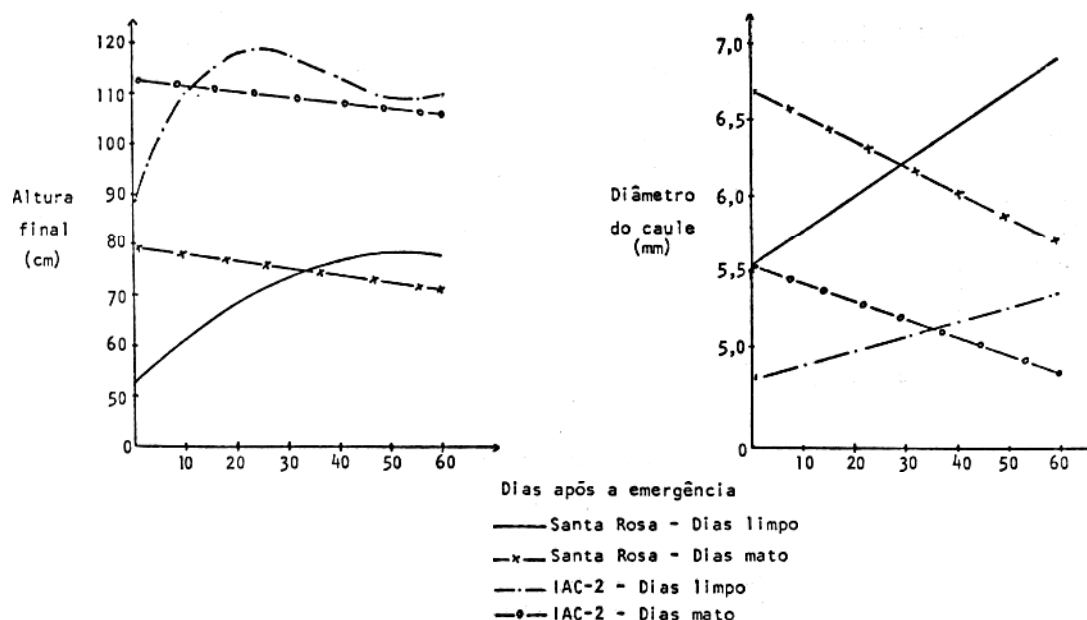


Figura 1 — Representações gráficas das equações de regressão polinomial estimadas com os dados de altura final e diâmetro do caule na região do colo das plantas dos cultivares Santa Rosa e IAC-2, submetidos a diferentes períodos de competição com as plantas daninhas, no solo Latossol Roxo, Jaboticabal, 1977/78.

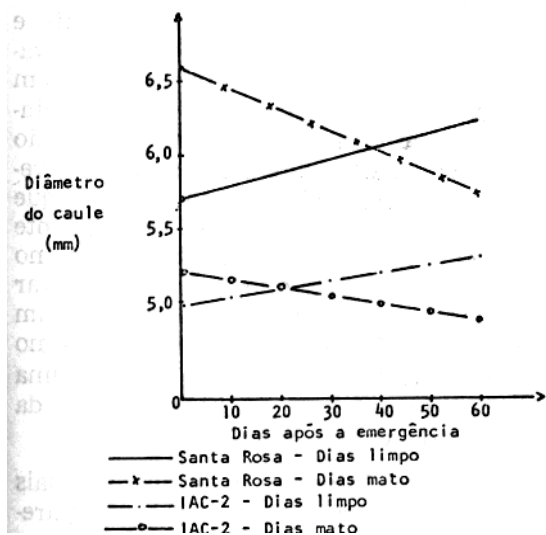


Figura 2 — Representações gráficas das equações de regressão polinomial estimadas com os dados de diâmetro do caule na região do colo das plantas dos cultivares Santa Rosa e IAC-2, submetidos a diferentes períodos de competição com as plantas daninhas, no solo Latossol Vermelho Escuro — fase arenosa Jaboticabal, 1978/79.

importância, devido a estreita relação que tem com o acamamento das plantas.

Apenas dez dias livres da competição com plantas daninhas no início do ciclo foram suficientes para que os diâmetros médios não fossem diferentes estatisticamente nos dois cultivares, em solo Latossol Roxo. No entanto, sempre houve correlações lineares altamente significativas ($r^2 = 84,4\%$ e $r^2 = 94,2\%$) entre o aumento do período inicial no limpo e os acréscimos (0,2 e 0,1 mm a cada dez dias), no diâmetro médio dos cultivares Santa Rosa e IAC-2, respectivamente, como mostra o quadro 5. O inverso ocorreu para estes mesmos cultivares e neste mesmo tipo de solo, quando se aumentou o período de competição com as plantas daninhas no início do ciclo, havendo reduções iguais às descritas anteriormente. O efeito do aumento da competição no início do ciclo, diminuindo o diâmetro do colo das plantas também pode ser visualizado no quadro 2, pela constatação de diminuições significativas de 0,8 e 0,6 mm nos diâmetros médios das plantas de 'Santa Rosa' e 'IAC-2', respectivamente.

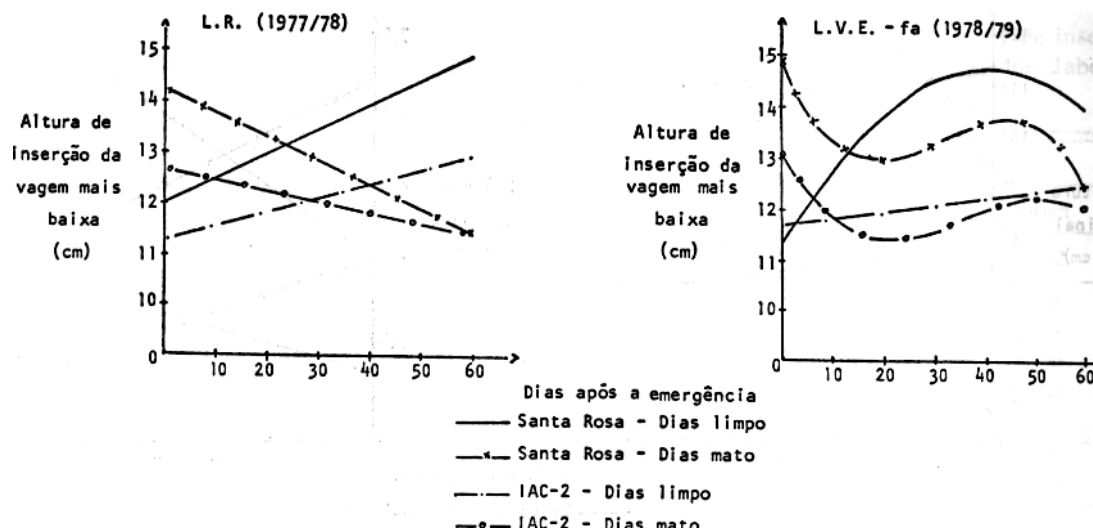


Figura 3 — Representações gráficas das equações de regressão polinomial estimados com dados de altura de inserção da vagem mais baixa nas plantas dos cultivares Santa Rosa e IAC-2, submetidos a diferentes períodos de competição com as plantas daninhas, nos dois tipos de solos estudados. Jaboticabal, 1977/78 e 1978/79,

te, quando houve competição por 50 dias no início do ciclo.

As figuras 1 e 2 ilustram bem as tendências anteriormente explanadas, podendo-se senti-las de forma mais grave, nos dois cultivares, quando instalados no solo Latossol Roxo. Além disso, é flagrante a maior espessura dos caules das plantas do cultivar Santa Rosa em relação aos das plantas de IAC-2'. Pode-se deduzir também que este último cultivar citado apresenta sérios problemas de acamamento (que foi observado em todos os ensaios) quando plantado em solos mais férteis, pois o 'Santa Rosa' também o apresentou, apesar das suas melhores características (menor porte e caule mais espesso) nesse sentido.

A altura de inserção da vagem mais baixa parece ser dificilmente alterada significativamente pela competição como mostra o quadro 3. Por outro lado, não se pode deixar de salientar as correlações significativas entre os aumentos ou diminuições nas alturas das vagens mais baixas em função dos períodos iniciais livres ou com a presença do mato (quadro 3), apesar de terem se mostrado suas vezes com o tempo.

No Latossol Roxo, para o cultivar IAC-2 houve correlação negativa e significativa ($F = 13,58^{**}$ e $r^2 = 93,0\%$) entre o aumento do período inicial no mato e a diminuição da altura de inserção da vagem mais baixa, ou seja, diminuiu 0,2 cm a cada dez dias de competição aumentados. De maneira geral, as respostas são pequenas, apesar das tendências, às vezes, serem marcantes e isto faz com que as variações não sejam estatisticamente significativas, como foi observado no quadro 3. Note-se que para o cultivar IAC-2, em solo Latossol Roxo, seriam necessários 50 dias de competição no início do ciclo para que houvesse uma redução de um centímetro na altura da inserção da vagem mais baixa.

A altura de inserção da vagem mais baixa é uma característica que não parece estar diretamente relacionada com a altura final das plantas, e sim com a competição por luz, formação de flores na parte basal da planta e diferenças competitivas nas espécies daninhas infestantes (5, 15, 19). Isto foi corroborado no presente trabalho, pois senão fatalmente o 'IAC-2' teria apresentado maiores valores para esta característica. Tal informa-

Quadro 4 — Resultados da análise de regressão para a altura final das plantas (cm), nos cultivares Santa Rosa e IAC-2, submetidos a diferentes períodos de competição, nos dois tipos de solos estudados.

Parâmetro de produção	Solo (ano)	Período inicial	Cultivar	Regressão (Teste F)				Equação da curva ou da reta
				1º grau	2º grau	3º grau	Desvio	
Altura final (cm)	L. Roxo (1977/78)	Dias Mato	Sta. Rosa	11,39** ^{a/} (67,3)	4,05 ^{NS}	1,49 ^{NS}	0,12 ^{NS}	$y = 79,50 - 0,14 x$
			IAC-2	0,84 ^{NS}	0,81 ^{NS}	0,89 ^{NS}	0,07 ^{NS}	$y = 109,07$
		Dias Limpo	Sta. Rosa	95,70** (87,2)	12,43** (98,5)	1,67 ^{NS}	0,24 ^{NS}	$y = 52,97 + 0,94 x - 0,009 x^2$
			IAC-2	17,67** (20,5)	50,20** (78,7)	18,33** (100,0)	0,84 ^{NS}	$y = 88,73 + 2,94 x - 0,09 x^2 + 0,0008 x^3$
	L.V.E.-fa (1978/79)	Dias Mato	Sta. Rosa	1,09 ^{NS}	0,04 ^{NS}	0,11 ^{NS}	0,05 ^{NS}	$y = 74,93$
			IAC-2	0,44 ^{NS}	0,05 ^{NS}	0,14 ^{NS}	0,02 ^{NS}	$y = 95,11$
		Dias Limpo	Sta. Rosa	2,38 ^{NS}	0,04 ^{NS}	0,10 ^{NS}	0,01 ^{NS}	$y = 74,91$
			IAC-2	2,58 ^{NS}	0,52 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,04 ^{NS}	$y = 97,60$

^{a/} Coeficiente de determinação (R²).

Quadro 5 — Resultados da análise de regressão para a altura de inserção da vagem mais baixa (cm) e diâmetro do caule na região do colo (mm), nos cultivos Santa Rosa e IAC-2, submetidos a diferentes períodos de competição, nos dois tipos de solos estudados.

Parâmetro de Produção	Solo (ano)	Período Inicial	Cultivar	Regressão (Teste F)				Equação da curva ou da reta	
				1º grau	2º grau	3º grau	Desvio		
Altura de inserção da vagem mais baixa (cm)	L. Roxo (1977/78)	Dias Mato	Sta. Rosa	3,63 ^{NS}	0,13 ^{NS}	0,00 ^{NS}	0,00 ^{NS}	$y = 12,85$	
			IAC-2	13,58** (93,0) ^{a/}	0,59 ^{NS}	0,42 ^{NS}	0,04 ^{NS}	$y = 12,67 - 0,02 x$	
		Dias Limpo	Sta. Rosa	5,56* (81,1)	1,23 ^{NS}	0,07 ^{NS}	0,19 ^{NS}	$y = 12,02 + 0,05 x$	
			IAC-2	4,96* (89,3)	0,52 ^{NS}	0,08 ^{NS}	0,23 ^{NS}	$y = 11,31 + 0,03 x$	
		L.V.E.-fa (1978/79)	Dias Mato	Sta. Rosa	7,37* (36,3)	1,04 ^{NS}	11,86** (100,0)	0,12 ^{NS}	$y = 15,01 - 0,26 x + 0,01 x^2 - 0,0001 x^3$
				IAC-2	0,56 ^{NS}	7,12* (60,2)	5,08* (100,0)	1,06 ^{NS}	$y = 13,11 - 0,19 x + 0,01 x^2 - 0,00006 x^3$
	Dias Limpo	Sta. Rosa	9,55** (60,6)	6,15* (99,7)	0,05 ^{NS}	0,07 ^{NS}	$y = 11,35 + 0,17 x - 0,002 x^2$		
		IAC-2	1,45 ^{NS}	0,34 ^{NS}	1,78 ^{NS}	0,04 ^{NS}	$y = 12,10$		
	Diâmetro do caule (mm)	L. Roxo (1977/78)	Dias Mato	Sta. Rosa	31,69** (95,3)	0,36 ^{NS}	1,19 ^{NS}	0,42 ^{NS}	$y = 6,78 - 0,02 x$
				IAC-2	19,01** (98,8)	0,01 ^{NS}	0,23 ^{NS}	0,08 ^{NS}	$y = 5,55 - 0,01 x$
			Dias Limpo	Sta. Rosa	20,35** (84,4)	3,29 ^{NS}	0,47 ^{NS}	0,08 ^{NS}	$y = 5,54 - 0,02 x$
		IAC-2		18,09** (94,2)	0,40 ^{NS}	0,66 ^{NS}	0,16 ^{NS}	$y = 4,77 + 0,01 x$	
L.V.E.-fa (1978/79)		Dias Mato	Sta. Rosa	14,32** (91,9)	0,15 ^{NS}	1,10 ^{NS}	0,19 ^{NS}	$y = 6,57 - 0,01 x$	
			IAC-2	2,28 ^{NS}	0,30 ^{NS}	0,04 ^{NS}	0,03 ^{NS}	$y = 5,04$	
	Dias Limpo	Sta. Rosa	31,08** (89,0)	2,80 ^{NS}	0,93 ^{NS}	0,51 ^{NS}	$y = 5,70 + 0,009 x$		
IAC-2	2,68 ^{NS}	0,16 ^{NS}	0,06 ^{NS}	0,20 ^{NS}	$y = 5,14$				

^{a/} Coeficiente de determinação (R²).

Quadro 6 — Efeitos do período de competição das plantas daninhas sobre o teor de proteína (g/100 g m. seca) dos grãos, nos dois cultivares e nos dois tipos de solos estudados. Jaboticabal, 1977/78 e 1978/79.

Período inicial	Dias após emerg.	Proteína (g/100 g m. seca) (a)			
		L. Roxo		L.V.E. — fase arenosa	
		Santa Rosa	IAC-2	Santa Rosa	IAC-2
Limpo (L)	0	36,52	35,01	35,60 b	35,10 b
	10	36,96	34,92	35,80 b	35,80 ab
	20	36,52	35,83	36,60 ab	36,00 a
	30	36,76	35,59	37,00 a	35,40 ab
	40	37,00	36,14	37,00 a	35,50 ab
	50	37,37	35,33	37,10 a	35,40 ab
	60	36,68	35,16	36,90 ab	35,80 ab
Mato (M)	0	36,53	35,71	37,00 x	35,80
	10	36,48	35,68	36,40 xy	35,40
	20	37,06	35,27	35,90 xy	35,90
	30	37,01	35,94	36,00 xy	35,30
	40	36,68	35,51	36,00 xy	35,50
	50	37,09	35,75	35,90 xy	35,60
	60	36,93	35,93	35,60 y	35,30
F Blocos		0,54NS	3,20*	0,66NS	2,00NS
F Tratamentos		0,14NS	0,42NS	5,08**	2,38*
Dentro L		0,18NS	0,63NS	5,91**	3,24*
Dentro M		0,13NS	0,17NS	3,22*	1,90NS
L contra M		0,00NS	0,74NS	11,31**	0,10NS
Sist. x D		0,13NS	0,57NS	8,35**	2,69*
C.V. (%)		3,95	3,20	1,40	0,97
D.M.S.		3,20	2,50	1,12	0,76

(a) Números, da mesma coluna, seguidos da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ção já havia sido obtida por Pitelli e Neves (16) em condições edafo-climáticas muito parecidas com as dos locais onde foram desenvolvidos os experimentos ora considerados.

Pode-se depreender, portanto, que esta característica deve estar ligada à maior ou menor eficiência fotossintética das folhas basais e conseqüentemente, ao transporte e redistribuição de carboidratos para as regiões mais próximas destes pontos de elaboração da seiva orgânica. Johnston et alii (10) mostraram que as folhas de baixo e as medianas apresentam taxas de fotossíntese aparen-

te ao redor de 13 a 60% das folhas do topo e concluíram que estas folhas poderiam contribuir mais para a produção de sementes se mais luz lhes fosse disponível.

Os dados sobre os conteúdos protéico, lipídico e de cinzas, expressos em gramas por 100 gramas de matéria seca, encontram-se nos quadros 6, 7 e 8, respectivamente.

Sabe-se que o acúmulo específico de tais constituintes, está estreitamente relacionado ao de matéria seca, nos grãos de soja. Entretanto, o não interrelacio-

Quadro 7 — Efeitos do período de competição das plantas daninhas sobre o teor de extrato etéreo (g/100 g m. seca) dos grãos, nos dois cultivares e nos dois tipos de solos estudados. Jaboticabal, 1977/78 e 1878/79.

Período inicial	Dias após emerg.	Extrato etéreo (g/100 g m. seca) (a)			
		L. Roxo		L.V.E. — fase arenosa	
		Santa Rosa	IAC-2	Santa Rosa	IAC-2
Limpo (L)	0	20,75	20,37	20,50 b	20,80 b
	10	21,14	20,74	20,80 ab	21,00 ab
	20	20,45	20,19	21,00 ab	21,10 ab
	30	20,89	20,67	21,30 a	20,80 ab
	40	20,87	20,42	21,20 a	21,40 a
	50	21,07	20,20	21,20 a	21,30 a
	60	21,27	20,53	21,40 a	21,00 ab
Mato (M)	0	21,43	21,01	21,40 x	21,20
	10	20,99	20,55	20,60 xy	21,30
	20	21,03	20,69	20,80 xy	20,90
	30	20,78	20,58	20,80 xy	21,00
	40	21,04	21,16	21,00 xy	21,10
	50	21,11	20,84	21,00 xy	21,20
	60	21,02	20,92	20,50 y	21,00
F Blocos		0,27NS	3,05NS	2,67NS	2,04NS
F Tratamentos		0,46NS	0,53NS	3,91**	2,98**
Dentro L		0,61NS	0,29NS	0,04**	4,57**
Dentro M		0,30NS	0,33NS	3,58**	1,81NS
L contra M		0,54NS	3,14NS	5,09*	0,47NS
Sist. x D		0,54NS	0,44NS	0,06**	3,03*
C.V. (%)		3,33	3,83	1,50	1,02
D.M.S.		1,54	1,74	0,69	0,47

(a) Números, da mesma coluna, seguidos da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

namento entre os processos de acúmulo lipídico e protéico foi mostrado por Garner et alii (9), que afirmam ser estes constituintes acumulados simultaneamente em determinada época do ciclo, porém, não encontraram evidência da existência de uma relação direta entre tais mecanismos.

Verifica-se, através de um exame mais detalhado dos quadros 6 e 7, que somente a competição durante todo o ciclo (ou por período não inferior a 60 dias após a emergência, para o cultivar Santa Rosa) acarretou variação significativa aos teores de extrato-etéreo e pro-

teína dos grãos dos dois cultivares. A competição, em nenhum momento alterou os teores de cinzas dos grãos (quadro 8).

Um período inicial livre de competição muito curto (dez a vinte dias) foi suficiente para que os teores se mantivessem dentro do padrão esperado para estes cultivares.

De fato, a análise de regressão mostra que as variações são bastante pequenas, tanto em relação aos acréscimos proporcionados pelo aumento do período inicial no limpo, quanto para os decrés-

Quadro 8 — Efeitos do período de competição das plantas daninhas sobre o teor de cinzas (g/100 g m. seca) dos grãos, nos dois cultivares e nos dois tipos de solos estudados. Jaboticabal, 1977/78 e 1978/79.

Período inicial	Dias após emerg.	Cinzas (g/100 g m. seca) (a)			
		L. Roxo		L.V.E. — fase arenosa	
		Santa Rosa	IAC-2	Santa Rosa	IAC-2
Limpo (L)	0	5,26	5,02	5,10	5,00
	10	5,30	5,05	5,10	5,10
	20	5,10	5,09	5,20	5,10
	30	5,25	5,09	5,20	5,00
	40	5,20	5,05	5,30	5,00
	50	5,12	5,04	5,30	5,00
	60	5,23	5,08	5,10	5,10
Mato (M)	0	5,27	5,08	5,30	5,10
	10	5,23	5,09	5,30	5,10
	20	5,20	5,08	5,10	5,10
	30	5,20	5,12	5,10	5,00
	40	5,14	5,08	5,20	5,00
	50	5,19	5,14	5,10	5,00
	60	5,14	5,13	5,10	5,00
F Blocos		0,77NS	0,07NS	0,82NS	3,10NS
F Tratamentos		0,43NS	0,26NS	1,76NS	0,77NS
Dentro L		0,67NS	0,17NS	1,70NS	0,84NS
Dentro M		0,25NS	0,16NS	2,06NS	0,84NS
L contra M		0,07NS	1,47NS	0,25NS	0,00NS
Sist. x D		0,33NS	0,12NS	2,63NS	0,49NS
C.V. (%)		3,49	2,56	2,56	2,32
D.M.S.		0,40	0,29	0,29	0,26

(a) Números, da mesma coluna, seguidos da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

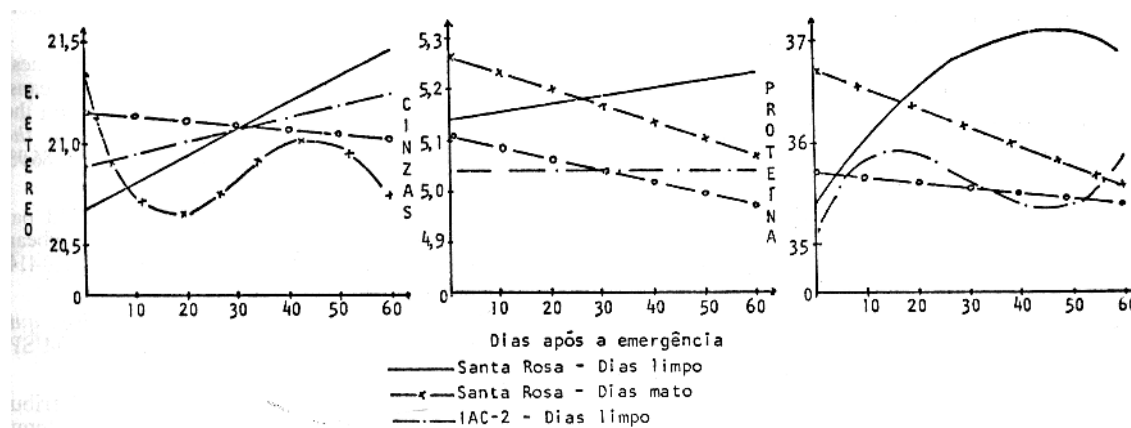


Figura 4 — Representações gráficas das equações de regressão polinomial estimadas com os dados de teores (g/100 g de matéria seca) de proteína, extrato-etéreo e cinzas nos grãos dos cultivares Santa Rosa e IAC-2, submetidos a diferentes períodos de competição com as plantas daninhas, no solo Latossol Vermelho Escuro — fase arenosa. Jaboticabal,

cidos devido ao período inicial com competição. Convém salientar porém, que as tendências mais fortes de respostas a estes tipos de tratamentos foram apresentadas pelo cultivar Santa Rosa, tanto para o acúmulo de proteína, quanto do extrato-etéreo, como pode ser visto pela figura 4.

Muitos estudos ainda serão necessários para que se determine exatamente se a competição, em alguma das fases do ciclo da soja, traz decréscimos ao acúmulo destes constituintes nos grãos, pois trata-se de assunto bastante complexo envolvendo interrelações entre os cultivares e características edafoclimáticas.

LITERATURA CITADA

1. A.O.A.C. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 11th ed., Washington, A.O.A.C., 1015 p., 1970.
2. Barrentine, W.L. Common cocklebur competition in soybeans. *Weed Sci.*, 22 (6): 600-603, 1974.
3. Coble, H.D.; Williams, F.M. & Ritter, R.L. Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) interference in soybeans (*Glycine max*). *Weed Sci.*, 29 (3): 339-342, 1981.
4. Comissão de Solos. *Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo e Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, CNEPA/SNPA, 639 p. 1960 (Boletim 12).
5. Domingues, C. & Hume, D.J. Flowering, abortion and yield of early-maturing soybeans at three densities. *Agron. J.*, 70: 801-804, 1978.
6. Eaton, B.J.; Feltner, K.C. & Russ, O.G. Venice Mallow competition in soybeans. *Weed Sci.*, 21 (2): 89-94, 1973.
7. Eaton, B.J.; Russ, O.G. & Feltner, K.C. Competition of velvetleaf, prickly sida, and venice mallow in soybeans. *Weed Sci.*, 24 (2): 224-228, 1976.
8. Frazee, R.W. & Stoller, E.W. Differential growth of corn, soybean, and seven dicotyledonous weed seedlings. *Weed Sci.*, 22 (5): 336-339, 1974.
9. Garner, W.W.; Allard, H.A. & Foubert, C. L. Oil content of seeds as affected by the plant. *J. Agric. Res.*, 3 (3): 227-249, 1914.
10. Johnston, T.J.; Pendeton, J.W.; Peters, D. B. & Hicks, D.R. Influence of supplemental light on apparent photosynthesis, yield and yield components of soybeans (*Glycine max* L.). *Crop. Sci.*, 9: 577-581, 1969.
11. Moolani, M.R.; Knake, E.L. & Slife, F.W. Competition of smooth pigweed with corn and soybeans. *Weeds*, 12 (2): 126-128, 1964.
12. Murphy, T.R. & Gossett, B.J. Influence of shading by soybeans (*Glycine max*) on weed suppression. *Weed Sci.*, 29 (5): 610-615, 1981.
13. Noguchi, K. & Nakayama, K. Studies on competition between upland crops and weeds. IV-Changes of light environment in crop canopies and hypothesis about the period for weed-free maintenance. *Jap. J. of Crop. Sci.*, 47 (3): 381-388, 1978a.
14. Noguchi, K. & Nakayama, K. Studies on competition between upland crops and weeds. III-Effect of shade on growth of weeds. *Jap. J. of Crop. Sci.*, 47 (1): 56-62, 1978b.
15. Orwick, P.L. & Schreiber, M.M. Interference of Redroot Pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and Robust Foxtail (*Setaria viridis* var. *robusta-alba* or var. *robusta-purpurea*) in soybeans (*Glycine max*). *Weed Sci.*, 27 (6): 665-674, 1979.
16. Pitelli, R.A. & Neves, A.S. Efeitos da competição das plantas daninhas sobre algumas caracteres morfológicas e agronômicas de plantas de soja. In: Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, 12.º, Fortaleza (CE). 1978. *Resumos*, p. 104.
17. Pyon, J.Y. Effect of weed-free maintenance period on the growth and yield of soybeans. *J. of the Korean Soc. of Crop. Sci.*, 23 (5): 150-153, 1978.
18. Pyon, J.Y. & Kim, Y.R. Competitiveness effects of annual nuds on soybeans. I-Effects of weed competition time on the growth and yield of soybeans. *J. of the Korean Soc. of Crop. Sci.*, 23 (1): 86-98, 1978.
19. Rathmann, D.P. & Miller, S.D. Wild oat (*Avena fatua*) competition in soybean (*Glycine max*). *Weed Sci.*, 29 (4): 410-414, 1981.
20. Sarruge, J.R. & Haag, H.P. *Análises químicas em plantas*. Piracicaba, ESALQ-USP, 1974. 56 p. (Mimeografado).
21. Schultz, M.E. & Burnside, O.C. Distribution, competition, and phenology of Hemp dogbane (*Apocynum cannabinum*) in Nebraska. *Weed Sci.*, 27 (5): 565-570, 1979.