MATOCOMPETIÇÃO E COMPORTAMENTO DE BAIXAS
DOSES DE HERBICIDAS, NA CULTURA DA SOJA
[*Glycine max* (L.) Merrill]

JULIO CEZAR DURIGAN

Orientador: RICARDO VICTÓRIA FILHO

Tese apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Univer-
sidade de São Paulo, para obtenção do
Título de Doutor em Agronomia. Área de
Concentração: Solos e Nutrição de Plantas.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Julho, 1983

A minha mãe,
à memória do meu pai
e à minha esposa,

DEDICO

Aos meus irmãos,
às minhas cunhadas
e aos meus sobrinhos,

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram na execução deste trabalho, e especialmente:

- Ao Professor Dr. Ricardo Victória Filho, pela orientação, amizade e atenção dedicada na condução da presente tese.

- Aos Professores Dr. Tomomassa Matuo e Dr. Robinson Antonio Pitelli, pelas sugestões, manifestações de apoio e amizade.

- Aos Professores M.S. José Fernando Durigan e Dr. Wanderley José de Melo, pelas facilidades oferecidas para as análises químicas das plantas.

- Aos Professores M.S. José Carlos Barbosa e Dr. Euclides Braga Malheiros, pela ajuda nas análises estatísticas.

- Ao Professor Dr. Rubens Sader, pelo auxílio na elaboração do Summary.

- A todos os Professores do Departamento de Defesa Fitossanitária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, pelo apoio e amizade.

- À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal e à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" de Piracicaba, pela nossa formação universitária.

- À Coordenação do Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), através do seu Programa Institucional de Capacitação de Docentes (PICD), pela bolsa de estudos concedida.

- Aos funcionários Gilson José Leite e José Fernando Pereira, pela inestimável ajuda e pela dedicação ímpar demonstrada na condução desta pesquisa.

- À Maria de Lourdes Moretto, pelos serviços de datilografia e amizade.

- À minha esposa, Rosângela Montemor Carnevalli Durigan, pela dedicação, incentivo e confiança.

JULIO CEZAR DURIGAN

Nascido no dia 24 de fevereiro de 1954, na cidade de Taiúva (SP), onde viveu até completar os cursos primário e secundário. Formado pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal - UNESP em 1975, trabalhou como pesquisador no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC) da EMBRAPA, no Distrito Federal, até dezembro de 1976, quando foi convidado para ministrar a disciplina de Herbicidas e Ervas Daninhas, atualmente denominada Matologia, pela qual é responsável até hoje no Departamento de Defesa Fitossanitária da FCAVJ-UNESP. Completou o mestrado no ano de 1979, em Produção Vegetal por esta mesma Faculdade, estudando o uso de dessecantes em pré-colheita para cultivares de soja. O doutoramento foi realizado na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", na Área de Concentração de Solos e Nutrição de Plantas, culminando com este trabalho.

A ECOLOGIA E OS DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

Quando se observa radicalismo dos lados ecológico e fitossanitário, nota-se que ocorre um distanciamento da realidade em que se vive. Aquele "ecologista" que prega a retirada total do uso dos insumos modernos, e aquele "fitossanitarista" que pensa em resolver todos os problemas com a aplicação de produtos químicos tóxicos, não estarão, sem dúvida, contribuindo para uma melhoria nas condições futuras de vida.

ÍNDICE

Página

RESUMO.....	viii
SUMMARY.....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Competição das plantas daninhas com a cultura.....	3
2.2. Efeitos de sub-doses de herbicidas padrões, isolados ou em misturas, sobre o controle das plantas daninhas e características de crescimento e produção da soja.....	19
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	24
3.1. Experimentos de competição das plantas daninhas com a cultura da soja.....	24
3.1.1. Local.....	24
3.1.2. Solos e cultivares.....	24
3.1.3. Semeadura e adubação.....	26
3.1.4. Delineamento experimental.....	26
3.1.5. Tratamento fitossanitário.....	28
3.1.6. Colheita.....	28
3.1.7. Observações sobre a comunidade infestante.....	29
3.1.8. Avaliações na cultura da soja.....	29
3.1.9. Parâmetros meteorológicos.....	30
3.2. Experimento de sub-doses de herbicidas, isolados ou em misturas, na cultura da soja.....	30
3.2.1. Solo e cultivar.....	30
3.2.2. Semeadura e adubação.....	31
3.2.3. Delineamento experimental.....	31
3.2.4. Aplicação dos herbicidas.....	34
3.2.5. Tratamento fitossanitário.....	34
3.2.6. Avaliações.....	35
3.2.6.1. Densidade de plantas de soja.....	35

3.2.6.2. Análise de crescimento.....	35
3.2.6.3. Controle das plantas daninhas.....	36
3.2.6.4. Nodulação das plantas de soja.....	37
3.2.6.5. Composição mineral das plantas de soja.....	37
3.2.6.6. Proteína, extrato-etéreo e cinzas nos grãos.	37
3.2.6.7. Parâmetros de produção.....	38
3.2.6.8. Parâmetros meteorológicos.....	38
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
4.1. Competição das plantas daninhas com os cultivares de soja...	39
4.2. Sub-doses de herbicidas, isolados ou em misturas, na cultura da soja.....	89
5. CONCLUSÕES.....	122
6. LITERATURA CITADA.....	124
APÊNDICE.....	144

MATOCOMPETIÇÃO E COMPORTAMENTO DE BAIXAS DOSES DE HERBICIDAS, NA CULTURA DA SOJA [*Glycine max* (L.) Merrill]

Autor: JULIO CEZAR DURIGAN

Orientador: RICARDO VICTÓRIA FILHO

RESUMO

Visando a estudar a influência do período de competição das plantas daninhas sobre alguns parâmetros de produção da cultura da soja, foram instalados 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, Estado de São Paulo, Brasil.

Foi estudado também a possibilidade de redução nas doses recomendadas de herbicidas, isolados ou em misturas, sem afetar a produção ou outras características desejáveis da planta, para o cultivar Santa Rosa em Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa.

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

Os experimentos de redução das doses dos herbicidas também foram instalados em blocos ao acaso, com 20 tratamentos e três repetições, testando-se a dose total recomendada e reduções de 25% e 50% dela, para o trifluralin, alachlor e metribuzin, isolados e em misturas. As doses recomendadas foram 0,86; 1,72 e 0,28 kg/ha de trifluralin, alachlor e metribuzin, respectivamente.

Com base nos resultados obtidos, pode-se chegar à algumas conclusões:

1ª) O período mínimo do início do ciclo que deve ser mantido livre de competição é de 30 a 40 dias após a emergência para o cultivar

Santa Rosa e de 50 dias para o 'IAC-2';

2ª) Para os dois cultivares, a produção de grãos foi efetivamente aumentada após o 20º dia sem competição no solo Latossol Roxo e 30º dia no solo Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa, atingindo um valor máximo no 50º dia para o 'Santa Rosa' e ao redor do 60º dia para o 'IAC-2';

3ª) No ano agrícola de 1977/78 (solo Latossol Roxo), a competição durante os primeiros 20 dias após a emergência causou perdas de produção em ambos os cultivares, entretanto, no de 1978/79 (solo Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa) este período foi de 40 dias, mostrando a importância das interferências edafo-climáticas e das diferentes espécies daninhas, no processo de competição;

4ª) Dentre todos os parâmetros relacionados à produção de grãos, o número de vagens por planta foi o mais afetado pela competição das plantas daninhas;

5ª) Um curto período inicial (10 a 20 dias) livre de competição, foi suficiente para que os teores de proteína, extrato-etéreo e cinzas se mantivessem dentro dos valores normais esperados para estes cultivares;

6ª) As maiores produções de soja, obtidas com as misturas de trifluralin + metribuzin e alachlor + metribuzin na dose total recomendada, foram estatisticamente iguais às obtidas com estes mesmos herbicidas aplicados com a dose padrão reduzida em 25%. Desta forma, de acordo com as conveniências econômicas e ecológicas, sugere-se que a recomendação atual destes tratamentos seja feita com as doses reduzidas em 25%, nas condições de desenvolvimento da presente pesquisa;

7ª) As misturas com doses reduzidas, de trifluralin + metribuzin (0,65 + 0,21 kg/ha) e alachlor + metribuzin (1,44 + 0,21 kg/ha), apresentaram controle geral das plantas daninhas acima de 90% até o 60º dia após a semeadura, sem apresentar fitotoxicidade ou efeitos deletérios sobre a nodulação da soja;

8ª) O controle das plantas daninhas obtido com a redução de 25% nas doses destas misturas, foi equivalente ao da testemunha capinada e proporcionou valores similares nos teores de proteína, extrato-etéreo e cinzas, peso de 100 grãos, número de grãos por vagem, altura da planta e altura da inserção da vagem mais baixa. Além disso, proporcionaram bons

resultados relativos ao total de matéria seca da parte aérea (caule + ramos, folhas e vagens), Índice de Área Foliar (IAF) e teores de macro e micronutrientes;

9ª) Estes estudos, relativos a determinação das doses, deve ser regional, bastante integrado com o sistema de produção e de acordo com os tipos de solos, os cultivares de soja, o clima, as outras práticas agrícolas, as espécies daninhas, os fatores ecológicos e os custos.

WEED COMPETITION AND BEHAVIOR OF LOW-RATES OF HERBICIDES, IN THE SOYBEAN [*Glycine max* (L.) Merrill] CROP

Author: JULIO CEZAR DURIGAN

Adviser: RICARDO VICTÓRIA FILHO

SUMMARY

Aiming to study the role of weed competition period on some soybean yield parameters it was settled field trials with cultivars Santa Rosa and IAC-2 in two soils, "Latossol Roxo" and "Dark-Red Latossol - sandy phase", at Jaboticabal, S. Paulo State, Brazil.

It was also studied the feasibility of reducing the recommended herbicide rate, single or in mixtures, without affecting the yield or other desirable plant features, for cultivar Santa Rosa in "Dark-Red Latossol - sandy phase".

For the weed competition trials the experimental design used was the randomized blocks, 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.

For the reduced rate trial it was also used the randomized block design with 20 treatments replicated 3 times, testing the full recommended rate, 25% and 50% reduction of full rate of trifluralin, alachlor and metribuzin, alones and in mixtures. The recommended rates were 0.86; 1.72 and 0.28 kg/ha of trifluralin, alachlor and metribuzin, respectively.

Based on the results the following conclusions may be drawn:

1st) The soybean crop should be kept free of weed competition during the first 30 to 40 days for cv. Santa Rosa and during the first 50 days for cv. IAC-2;

2nd) For both cultivars yield increase was evident beyond

first 20 days weeded in "Latossol Roxo" and 30 days for "Dark-Red Latossol - sandy phase", reaching the maximum value at 50th for Santa Rosa cultivar and around 60th days for 'IAC-2';

3rd) In the 1977/78 season (for Latossol Roxo) weed competition during the first 20 days after emergence caused yield losses to both cultivars, whereas in the 1978/79 season (Dark-Red Latossol - sandy phase) this period extended to 40 first days, showing the importance of edafic - climatic interferences and different weed species in the competition process;

4th) Among all parameters related to the grain yield the number of pods per plant was the most affected by weed competition;

5th) A very short initial period (10 to 20 days) free of weed competition was enough to keep the protein, ether-extract and ash content at normal values;

6th) The highest soybean yield achieved with full rates of the mixtures trifluralin + metribuzin and alachlor + metribuzin were statistically similar to yields provided with 25% reduction of the recommended rates of same herbicides. Therefore, in accordance to economic and ecologic conveniences, it is suggested that the actual rate should be reduced 25%, under the conditions of this trial;

7th) Mixtures with reduced rates of trifluralin+metribuzin (0.65 + 0.21 kg/ha) and alachlor + metribuzin (1.44 + 0.21 kg/ha) presented control rate higher than 90% up to 60th day after sowing without any phytotoxicity and deleterious effects on nodulation;

8th) Weed control achieved by 25% reduction in herbicide rates was equivalent to hoeing and afforded similar levels of protein, ether-extract and ash content, weight of 100 grains, number of grains per pod, plant height and height of inferior pod insertion. It also achieved good results relating to dry matter content of aerial parts (stem+shoots, leaves and pods), Leaf Area Index (LAI) and levels of macro and micronutrients;

9th) These studies, regarding to rate determination, should be carried out in regional basis, integrated with the production systems, according to soil types, soybean cultivars, climate, other agricultural practices, weed species, ecological factors and costs.

1. INTRODUÇÃO

A importância nutricional da soja para a humanidade se faz relevante, tanto pelo fato de ser uma das principais fontes alimentícias, quer consumida direta ou indiretamente, como também por ser uma das possíveis soluções para o futuro dos povos subnutridos, principalmente os localizados entre os trópicos, região em que se encontra a maior porcentagem da área cultivada com esta leguminosa.

De acordo com os cálculos da Organização das Nações Unidas (ONU), a população mundial estimada em 1976, de quatro bilhões, irá dobrar nos próximos trinta anos. Diante dessa perspectiva, a produção de alimentos preocupa seriamente as autoridades em todo o mundo, particularmente quanto ao suprimento de alimentos protéicos. O Brasil, com sua extensa área útil para a agricultura e amplas possibilidades para a cultura da soja, muito poderá contribuir para minorar tal situação.

Segundo FORSTER e ALVES (1976), entre os fatores que interferem na produção normal dessa cultura estão as plantas daninhas que competem por água, luz, nutrientes e espaço, reduzindo a produtividade e aumentando o custo de produção. Prejudicam ainda nas operações de colheita causando perdas e contaminações, reduzindo a qualidade e depreciando o produto colhido.

Por isso, o controle das plantas daninhas é essencial para o desenvolvimento da soja e pode ser feito através de diversos métodos. É de fundamental importância o conhecimento do período apropriado para a realização desse controle, ou seja, o período no qual a presença de plantas

daninhas acarretará, fatalmente, em prejuízos posteriores.

As informações dadas pelas investigações ecológicas de plantas são importantes quando se visa estabelecer um programa racional de controle químico das espécies infestantes da cultura. Porém, estes dados são ainda em pequeno número para as condições brasileiras, além de, muitas vezes não serem bem aproveitados em termos práticos.

Desta forma, de nada adianta os trabalhos indicarem certos períodos de competição entre as plantas daninhas e a cultura da soja, se as doses indicadas continuarem a ser superestimadas, com controle por períodos muito maiores que os necessários. Portanto, é de bom alvitre que haja um acasalamento perfeito entre as informações oriundas dos estudos de competição e as indicações técnicas das doses mínimas dos herbicidas, necessário para se evitar perdas em qualidade e quantidade do produto colhido, além de se diminuir os custos e o acúmulo destes produtos no ambiente.

O presente trabalho visou determinar o período em que a cultura deve permanecer livre de plantas daninhas a fim de que sua produção não seja afetada quantitativa e qualitativamente. O conhecimento deste período é indispensável para se saber a partir de e até quando são necessárias as capinas, ou qual é o poder residual necessário ao herbicida utilizado nesta cultura.

Desta forma, na primeira parte, procurou-se verificar quais as plantas daninhas de maior ocorrência, e o período de maior competição à cultura, nos cultivares Santa Rosa e IAC-2, em dois tipos de solos (Latosol Roxo e Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa). Na segunda, procurou-se determinar, para o cultivar Santa Rosa, em solo Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa, se existe a possibilidade de redução das doses atualmente indicadas de alguns herbicidas padrões, isolados ou em misturas, sem se incorrer em perdas na produção, ou outras características desejáveis da planta de soja.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Competição das plantas daninhas com a cultura

Todas as espécies de plantas daninhas podem afetar culturas, mas algumas são encontradas em maior número e com maior frequência em certos locais e em certas culturas. Esta distribuição é de suma importância pois a magnitude dos problemas depende não só da intensidade da incidência como também, da composição específica da comunidade infestante da área.

A associação de certas espécies de plantas daninhas a determinadas culturas, até pouco tempo era considerado um processo fortuito, e apenas dependente da presença ou não da planta daninha na área de cultivo. Hoje, sabe-se que determinada associação existe, sendo ela de maior ou menor intensidade, de acordo com a espécie, tanto cultivada como infestante, e dos fatores que favorecem esta associação. São exemplos destes fatores a dificuldade da separação de diásporos de certas espécies daninhas no processamento das sementes das culturas, e a seleção da flora daninha por herbicidas, sendo este problema de maior expressão em áreas de monocultura.

Vários trabalhos citam as espécies infestantes nas diferentes regiões do Brasil e do mundo, ao passo que outros procuram ser esclarecedores a respeito dos períodos em que a competição interespecífica se torna mais grave e dentro dos quais devem ser realizados os cultivos, ou então ainda ilustram bem as perdas na produção, dificuldades na colheita mecânica, aumento do teor de umidade nos grãos, mistura de disseminulos com

os grãos de soja, alterações morfológicas, além das possíveis alterações na composição química dos grãos.

Para se ter uma idéia das principais espécies daninhas que são problemáticas para a cultura da soja, em todo o mundo, pode-se utilizar as informações contidas em HOLM *et alii* (1977), que citam as seguintes espécies como principais: *Eleusine indica* (L.) Gaertn, *Cyperus rotundus* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., *Echinochloa colonum* (L.) Link, *Rottboellia exaltata* L. f., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Setaria glauca* Beauv., *Digitaria adscendens* (H.B.K.) Henr., *Agropyron repens* (L.) Beauv., *Cyperus esculentus* L., *Convolvulus arvensis* L. e *Sorghum halepense* (L.) Pers. De acordo com os autores, estas seriam as principais espécies daninhas que ocorrem nos países onde a cultura da soja se encontra classificada como uma das principais fontes de recursos agrícolas. Observa-se que das doze espécies citadas, nove são gramíneas, apenas duas são ciperáceas e uma é da classe dicotiledônea.

A predominância de gramíneas entre as principais plantas daninhas do mundo pode, até certo ponto, ser explicada por BLACK *et alii* (1969), que mostram haver uma estreita relação entre a capacidade competitiva de uma planta e a eficiência na assimilação do CO₂ no processo fotossintético, além da formação de estruturas vegetativas de reprodução ou produção de grande número de sementes facilmente dissemináveis. Tais características são marcantes na família *Gramineae*.

Várias espécies também podem ganhar uma importância muito grande a nível regional e serem merecedoras de muita atenção no que diz respeito ao desenvolvimento de pesquisas ecológicas, básicas para seu melhor conhecimento e controle. Nos Estados Unidos da América do Norte, bastante atenção tem sido dispensada aos estudos de competição com *Xanthium pensylvanicum* Wallr. (DAVIS *et alii*, 1967; SHIPLEY e WEISE, 1969; Mc WHORTER e HARTWIG, 1972; BARRENTINE, 1974; Mc WHORTER e BARRENTINE, 1975; GEDDES *et alii*, 1979), *Ipomoea purpurea* (L.) Roth (BUCHANAN e BURNS, 1971; SCOTT e OLIVER, 1976; SCOTT *et alii*, 1978), *Abutilon theophrasti* Medic. (STANFORTH e WEBER, 1956; EATON *et alii*, 1976; OLIVER, 1979; HAGOOD Jr. *et alii*, 1980), *Datura stramonium* L. (OAKES, 1980; HAGOOD Jr. *et alii*, 1981), *Avena fatua* L. (RATHMANN e MILLER, 1981), *Amaranthus retroflexus* L. (ORWICK e SCHREIBER, 1979), *Cassia obtusifolia* L. (THURLOW e BUCHANAN,

1972) ou ainda *Ambrosia artemisiifolia* L. (COBLE *et alii*, 1981). O mesmo ocorre no Japão em relação às espécies *Digitaria adscendens* (H.B.K.) Henr., *Cyperus microiria* L., *Chenopodium album* L.; *Polygonum nodosum* L. e *Portulaca oleracea* L. (NOGUCHI *et alii*, 1977; NOGUCHI e NAKAYAMA, 1978 a) e no Canadá para *Echinochloa cruz-galli* (L.) Beauv. (MAUN, 1977 a e MAUN, 1977 b).

No Brasil, algumas listas já foram publicadas, catalogando as principais espécies infestantes das culturas de soja e outras, entre as gramíneas anuais (BLANCO, 1975 a), gramíneas perenes (BLANCO, 1975 b), compositas (BLANCO, 1976 a) e malvaceas (BLANCO, 1976 b). Tais espécies foram ainda separadas segundo a nocividade (alta, média ou baixa) que apresentavam.

As principais plantas daninhas da cultura da soja no Brasil segundo FORSTER e ALVES (1976) são *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Eleusine indica* (L.) Gaertn., *Cenchrus echinatus* L., *Echinochloa* spp., *Acanthospermum hispidum* DC., *Acanthospermum australe* (Loefl.) O. Kuntze, *Bidens pilosa* L., *Portulaca oleracea* L., *Euphorbia prunifolia* Jacq., *Sida* spp. e *Ipomoea* spp., devido ao alto grau de competição por nutrientes, luz, água e espaço, como também pela interferência das mesmas nas operações de colheita, causando perdas, reduzindo a qualidade e aumentando o custo de produção.

No Estado do Rio Grande do Sul, SILVA *et alii* (1976) constatarem que das 35 espécies vegetais, distribuídas entre quatorze famílias botânicas, presentes na cultura da soja no ano agrícola 1974/75, dezessete foram consideradas como sérias infestantes reais ou potenciais, tendo recebido a classificação de abundante ou pelo menos de freqüente. Constatou-se também que as espécies mais prejudiciais à soja são aquelas pertencentes às famílias *Amaranthaceae*, *Compositae*, *Convolvulaceae*, *Euphorbiaceae*, *Leguminosae*, *Malvaceae* e *Gramineae*.

SOARES (1976) fez um estudo da distribuição geográfica e por cultura, das principais plantas daninhas do Estado de São Paulo, através de revisão bibliográfica de trabalhos relacionados ao assunto e observou que Campinas, Jaboticabal e São Paulo foram os municípios em que trabalhos deste gênero foram realizados com maior freqüência, enquanto que nas regiões central, noroeste e sul do Estado eles são quase inexistentes. De acordo com tal revisão, as principais plantas daninhas infestantes da cul

tura da soja, em ordem decrescente de número de trabalhos em que foram citadas são: *Bidens pilosa* L. (picão-preto), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (capim-colchão), *Richardia brasiliensis* Gomes (poaia-branca), *Cenchrus echinatus* L. (capim-carrapicho), *Eleusine indica* L. Gaertn. (capim-pê-de-galinha), *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch. (capim-marmelada), *Portulaca oleracea* L. (beldroega), *Sonchus oleraceus* L. (serralha) e *Acanthospermum hispidum* DC. (carrapicho-de-carneiro).

Cada vez mais, as plantas daninhas não gramíneas preocupam os agricultores e estudiosos no assunto, pois à medida que novas áreas são abertas, ou que a sobrevivência seletiva é permitida por certos herbicidas, novas espécies de "folhas largas" entram no rol das plantas daninhas problemas desta cultura. Visando a auxiliar neste problema, a BASF (1978) elaborou um catálogo descritivo destas principais infestantes da soja no Brasil, totalizando 20 espécies e gêneros estudados, que são citados a seguir: *Bidens pilosa* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Raphanus raphanistrum* L., *Datura stramonium* L., *Nicandra physaloides* (L.) Pers., *Spergula arvensis* L., *Portulaca oleracea* L., *Xanthium* sp., *Polygonum convolvulus* L., *Polygonum* spp., *Sida rhombifolia* L., *Sida spinosa* L., *Acanthospermum hispidum* DC., *Ageratum conyzoides* L., *Tagetes minuta* L., *Ipomoea aristolochiaeifolia* G. Don., *Ipomoea acuminata* Roem. et Schult., *Ipomoea purpurea* (L.) Roth., *Quamoclit coccinea* Moench. e *Quamoclit pinnata* Boj.

SICHMANN *et alii* (1973), através de Boletim da Secretaria da Agricultura, citam as principais dicotiledôneas infestantes da cultura da soja no Estado de São Paulo: *Ageratum conyzoides* L., *Amaranthus hybridus* L., *A. viridis* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Leonurus sibiricus* L., *Portulaca oleracea* L. e *Richardia brasiliensis* Gomez. Como principais monocotiledôneas destacaram a *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch., *Cenchrus echinatus* L., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Eleusine indica* L. Gaertn., *Pennisetum setosum* (Swartz) L. Rich e *Rhynchelitrum roseum* (Nees) Stapf. et Hubb.

Verifica-se, através dos trabalhos publicados nestes últimos anos no Brasil, que a *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Sida* spp., *Bidens pilosa* L. e *Richardia brasiliensis* Gomez são as espécies mais frequentes nos principais Estados produtores de soja, tais como o Rio Grande do Sul (UEDA, 1976; VELLOSO, 1976; BORGGO e BESKOW, 1976; COVOLO e PULVER, 1976; RUCKHEIN FILHO *et alii*, 1976;

VENTURELLA *et alii*, 1976; BORGO e ROSITO, 1978; ROMAN e BARKER, 1978; GOVELO *et alii*, 1978; GAZZIERO e FLECK, 1980), Paraná (RAMOS, 1976 *a*; RAMOS, 1976 *b*; RANGEL, 1976; FRANCOVIG e DAVIS, 1976; LORENZI e DAVIS, 1976 *a*; LORENZI e DAVIS, 1976 *b*; VEDOATO e WILES, 1976; DAVIS *et alii*, 1976; HONDA *et alii*, 1976; VOLL, 1978; CERDEIRA e VOLL, 1980 *a*; CERDEIRA e VOLL, 1980 *b*; CERDEIRA *et alii*, 1980) e São Paulo (LEIDERMAN e GRASSI, 1976; VICTÓRIA FILHO *et alii*, 1976 *a*; ROZANSKI e LEIDERMAN, 1978; PITELLI e NEVES, 1978; CEREDA *et alii*, 1978; ATHAIDE *et alii*, 1980; PAULO *et alii*, 1980).

A importância que têm esses levantamentos ecológicos pode ser perfeitamente compreendida pelo fato de que o comportamento de uma espécie pode variar de uma área para outra (BLANCO, 1972). Além disso, as diferentes espécies daninhas que se desenvolveram na mesma área da cultura influenciarão, em parte, o grau de competição, pois as habilidades competitivas variam com a espécie vegetal (PITELLI, 1980).

Com relação à competição de plantas daninhas na cultura da soja, poucos trabalhos até hoje foram realizados para as condições brasileiras, sendo que a maioria dos resultados obtidos no exterior, muitas vezes não podem ser extrapolados e aqui utilizados.

A competição entre a espécie cultivada numa determinada área e a comunidade infestante foi esquematizada por BLEASDALE (1960) e o esquema modificado por BLANCO (1972). Segundo este esquema, o grau de competição depende da intervenção de fatores ligados tanto à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição das plantas daninhas), como à própria cultura (gênero, espécie ou cultivar, espaçamento entre sulcos e densidade de semeadura). Além disso, depende também da época e duração do tempo em que permanecem juntas a cultura e a comunidade infestante e é modificado pelas condições edáficas, climáticas e tratamentos culturais. Todos esses fatores, teoricamente, são passíveis de controle, entretanto, na prática, apenas o tempo e época de convivência múltipla têm sido controlados.

Os cultivares de soja podem variar bastante com relação à sua habilidade competitiva (STANFORTH, 1962), tanto é assim, que certos cultivares são bem mais produtivos que outros quando mantidos sob regime de competição, não ocorrendo a mesma coisa quando livres das plantas daninhas (Mc WHORTER e HARTWIG, 1972). Tais autores afirmam ainda que a co

lheit mecânica pode perder eficiência de acordo com a espécie infestante e com o cultivar utilizado. No entanto, alguns cultivares parecem ter a mesma habilidade, como é o caso de 'Beeson' e 'Amsoy 71' (BURNSIDE, 1979).

O espaçamento entre sulcos e a densidade de semeadura tem grande importância na determinação do grau de competição entre plantas da soja e a cultura da soja. Basicamente, quanto maior for a população de soja numa determinada área maior será sua pressão competitiva sobre a comunidade infestante, principalmente através de sombreamento. A maioria das pesquisas mostram que baixas populações de soja favorecem o desenvolvimento do mato (MOSS e HARTWIG, 1980). No entanto, em populações muito densas ocorre alta competição intra-específica na cultura, reduzindo a produtividade, a despeito de um maior efeito sobre a comunidade infestante (Mc WHORTER e BARRENTINE, 1975).

Espaçamentos menores aumentam parcialmente a produção, pois, além de aumentarem o sombreamento em menor período de tempo, melhoram a eficiência no uso da luz, nutrientes e água (ZIMDAHL, 1980). WAX e PENDLETON (1968) obtiveram aumentos na produção de 10, 18 e 20% para distâncias entre linhas de 76, 51 e 25 cm, respectivamente, quando comparadas com a distância de 102 cm. A competição imposta por *Sesbania exaltata* (Raf.) Cory levou à reduções mais severas na produção quando a soja estava espaçada de 91 cm do que a 61 cm (JOHNSTON *et alii*, 1979). Segundo ORWICK e SCHREIBER (1979) o peso seco total para o caruru crescendo sozinho foi de 2.600 kg/ha, enquanto que no meio da soja espaçada de 76 e 38 cm foram de 1.900 kg/ha e 1.100 kg/ha, respectivamente; neste mesmo ensaio os pesos da *Setaria viridis* (L.) Beauv. var. *robusta-alba* Schreiber (RWF) para os mesmos tratamentos foram 4.000, 3.600 e 1.800 kg/ha, respectivamente.

Com apenas cinco a sete semanas de idade a soja pode desenvolver um denso dossel e apenas 5 a 10% da luz incidente pode atravessá-lo (MAUN, 1977 b). Neste mesmo trabalho a intensidade de luz abaixo do dossel foi de 2,2; 2,0; 1,5; 0,9 e 0,5 klux para seis, sete, oito, nove e dez semanas de idade, respectivamente.

No entanto, alguns autores mostram claramente que os melhores resultados em termos de produção são obtidos com a combinação de uma série de fatores. Durante três anos consecutivos o melhor tratamento observado por Mc WHORTER e BARRENTINE (1975) consistia no cultivar Bragg, es

paçado de 100 cm, usando-se o herbicida metribuzin (1,1 kg/ha) em pré-emergência e bentazon (1,1 kg/ha) em pós-emergência, que proporcionavam um controle de 97% de *Xanthium pensylvanicum* Wallr.; além de ser mantida a densidade de 140.000 plantas de soja por ha. Para o cultivar Bragg, observou-se ainda que para o período de nove a onze semanas após a semeadura, a cobertura do solo pelas plantas aumentou 11 e 4%, para o plantio mais precoce e tardio, respectivamente, mostrando desta forma que a época de semeadura é um dos fatores que deve ser considerado dentro do sistema de produção desta cultura (MURPHY E GOSSETT, 1981).

Dentre os fatores ligados à comunidade infestante, a composição específica é muito importante porque dependendo das espécies predominantes, a pressão competitiva resultante sobre a cultura será de uma determinada intensidade, visto que as diferentes espécies daninhas variam no grau de competição em relação à soja (NOGUCHI *et alii*, 1977). O próprio sistema radicular das diferentes espécies pode ser característica importante de agressividade, pois conforme DAVIS *et alii* (1967), as áreas de raízes no perfil do solo variam de 5,2 m² para o *Amaranthus retroflexus* L. até 17,9 m² para *Xanthium pensylvanicum* Wallr., após terem atingido a maturidade.

EATON *et alii* (1976) observaram que o cultivar Clark-63 apresentou reduções de 230, 250 e 720 kg/ha na produção de grãos, quando competiu com *Sida spinosa* L., *Hibiscus trionum* L. e *Abutilon theophrasti* Medic., respectivamente.

Supõe-se que quanto mais semelhantes fisiologicamente são duas espécies, e, muitas vezes, isto está relacionado à classificação taxonômica (CLARKE, 1971), mais próximas serão suas necessidades e mais intensa será a competição pelos fatores limitados no ecossistema comum. Por outro lado, BLANCO (1972) ressalta que em elevadas infestações de plantas daninhas, a importância de cada espécie como elemento competitivo, fica diminuída.

Alguns trabalhos já mostraram também que duas plantas de *Panicum dichotomiflorum* Michx. por 30 cm de linha da cultura de soja, reduziram a produção de grãos em 15% (AMBROSE e COBLE, 1976), enquanto que a *Ipomoea purpurea* (L.) Roth. (BARRENTINE, 1974) e *Xanthium pensylvanicum* Wallr. (BEHRENDT e LUDWIG, 1972) reduziram em 52% e 87%, respectivamente,

na densidade de apenas uma planta por 30 cm de linha.

BURNSIDE (1973) observou que as perdas na colheita mecânica foram 19% maiores em locais onde predominavam "folhas largas", quando comparados a locais infestados por gramíneas.

Para a região sudeste dos Estados Unidos da América do Norte (EUA), HAUSER *et alii* (1969) mostraram que uma população de plantas daninhas constituídas de carrapichão (*Xanthium* sp.) e tiririca (*Cyperus* sp.), reduziram em 75% a produção de soja e que o capim-massambará [*Sorghum halepense* (L.) Pers.] pode diminuir a produção a níveis acima de 50%. BLANCO *et alii* (1973), para as condições de Campinas (SP), encontraram reduções na produção de soja em cerca de 90% do potencial quando uma comunidade de plantas daninhas com 47% de capim-pé-de-galinha [*Eleusine indica* (L.) Gaertn.] e 35% de capim-colchão *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. concorreu com a cultura.

Algumas espécies reduzem a produção na mesma proporção. WEBER e STANFORTH (1972), citados por ZINDAHL (1980) mostram que *Setaria* spp. e *Polygonum persicaria* L. tem a mesma influência na produção. Algumas espécies também são muito afetadas pelo sombreamento, reduzindo, então, sua competitividade, como é o caso de *Amaranthus retroflexus* L. (HOVELAND e BUCHANAN, 1973; HOVELAND *et alii*, 1978).

Outro aspecto importante a ser observado com relação às espécies infestantes presentes, é que os herbicidas seletivos, normalmente são também seletivos às espécies fisiologicamente próximas àquelas cultivadas, que teoricamente são as mais competitivas. Com isso é possível a seleção de uma flora bastante competitiva em relação à cultura e, ao mesmo tempo, fortalecida pela eliminação de parte da competição interespecífica. Este fenômeno é bastante flagrante em locais onde ocorre o cultivo intensivo de apenas uma espécie comercial durante anos sucessivos. A rotação de culturas contorna este problema de maneira bastante satisfatória (PITELLI, 1980).

A densidade e distribuição das plantas daninhas, também são importantes na determinação do grau de competição. Vários estudos têm sido feitos para demonstrar que a medida que se aumenta a densidade de uma espécie daninha a produção se reduz (SCOTT *et alii*, 1978). Segundo BERGLUND e NALEWAJA (1969), densidades de uma, duas, quatro, oito e dezesseis

plantas de *Brassica kaber* L. por 30 cm de linha da cultura de soja, levaram a decrêscimos na produção de 30, 36, 42, 50 e 51%, respectivamente. Da mesma forma, BARRENTINE (1974) encontrou decrêscimos de 10, 28, 43 e 52% na produção de grãos para as densidades respectivas de 3.300, 6.600, 13.000 e 26.000 plantas de *Xanthium pensylvanicum* Wallr. por ha. COBLE e RITTER (1978), verificaram que densidades de 8, 16, 32 e 240 plantas de *polygonum pensylvanicum* L. por dez metros de linha da cultura, reduziram a produção em 13; 20,6; 36,6 e 62,2%, respectivamente. Estudos de correlação, neste trabalho, mostraram que a produção diminui com o aumento na densidade das plantas daninhas ($r_{linear} = 0,99^{**}$).

O efeito competitivo de *Cassia obtusifolia* L. em soja (Bragg'), durante três anos e em dois tipos de solos foi estudado por THURLOW e BUCHANAN (1972), que encontraram uma correlação inversa com a produção da cultura. Quanto à posição, verificou-se que a planta daninha foi mais competitiva quando cresceu cerca de 15 a 30 cm de distância do centro da linha da cultura.

A própria distribuição e desenvolvimento do sistema radicular da soja pode variar com a densidade e distribuição das plantas daninhas, além do período de competição (MICHELLE e RUSSEL, 1971; TEARE *et alii*, 1973); SCOTT e OLIVER, 1976).

Densidades da *Ipomoea purpurea* (L.) Roth., de uma planta por 61 cm, e de uma planta por 15 cm de linha da soja, proporcionaram reduções de 43 e 66% na produção, 31 e 60% no Índice de Área Foliar (IAF) e 33 e 60% na Taxa de Produção de Matéria Seca (TPMS) da cultura, respectivamente, quando a competição se estendeu pelo ciclo todo (OLIVER *et alii*, 1976).

A posição das plantas daninhas na cultura normalmente não tem a importância da densidade, pois segundo EATON *et alii* (1976), plantas de *Abutilon theophrasti* Medic., *Sida spinosa* L. e *Hibiscus trionum* L. afetaram a produção em quaisquer distâncias da linha, sendo que o número de vagens por planta foi o componente mais afetado. A emergência de tais plantas daninhas após vinte dias da semeadura da soja, já não mais reduziu a produção, mostrando que o período em que ocorre a competição também se destaca, não podendo ser isolado dentro do sistema de produção da cultura. OLIVER (1979) mostrou que *Abutilon theophrasti* Medic. espaçada de 30 e 61 cm dentro da linha de soja, reduziram o IAF e a TPMS, após oito a dez sema

nas da emergência e que estas mesmas densidades reduziram a produção de grãos em 27 e 13%, respectivamente, quando houve competição por todo o ciclo. Para esta mesma espécie daninha citada antes, densidades de 2,5 a 40 plantas por metro quadrado causaram reduções no peso seco das folhas, caules, raízes, vagens e sementes, além do IAF e número de vagens por planta (HAGOOD Jr. *et alii*, 1980), porém, a emergência tardia da planta daninha (21 a 23 dias após a da soja) não reduziu o crescimento e produção da cultura.

O peso de sementes de soja foi reduzido em 46% por *Datura stramonium* L. var. *stramonium* (L.) Torr. e em 58% pela var. *tatula* (L.) Torr., enquanto que a matéria seca foi reduzida em 42% por ambas, na densidade de 4,4 plantas/m² (OAKES, 1980). No entanto, os números de flores, vagens e nós por planta de soja só foram reduzidos por ambas as variedades infestantes em 45, 41 e 41%, respectivamente, quando a densidade da população foi de 8,8 plantas/m².

Os efeitos de várias densidades e durações da competição de *Avena fatua* L. em soja, cultivar Evans, foram determinados, em condições de campo, durante dois anos (RATHMANN e MILLER, 1981). A competição durante o ciclo todo nas densidades de uma, três, nove e trinta plantas da infestante por metro de linha, reduziram a produção de grãos de soja em 6, 17, 32 e 51%, respectivamente. Uma infestação de 30 plantas por metro não reduziu a produção quando a competição foi limitada a um período de quatro semanas após a emergência da cultura, entretanto, a produção diminuiu em 29, 50, 63, 58 e 63%, quando a planta daninha permaneceu por cinco, seis, sete e oito semanas além do ciclo todo, respectivamente.

O efeito da densidade da *Ambrosia artemisiifolia* L. sobre a produção de soja (Ransom) é dado pela equação $p = 1661 - 33d$ e $r = -0,82^{**}$ (sendo p = produção e d = densidade da planta daninha), de acordo com COBLE *et alii* (1981). Neste trabalho também mostrou-se que quatro plantas por dez metros de linha da cultura proporcionaram uma redução de 132 kg/ha na produção de grãos.

HAGOOD Jr. *et alii* (1981) mostraram que densidades de 3 até 16 plantas/m² de *Datura stramonium* L. trouxeram reduções proporcionais em alguns dos parâmetros avaliados, tais como, peso seco de folhas, caule, raízes e vagens, além do IAF, altura da planta, número de vagens por plan

ta e produção de sementes por unidade de área.

Os efeitos da densidade de plantas daninhas e o período em que permanecem competindo, sem dúvida são os assuntos mais estudados por pesquisadores estrangeiros, talvez por serem os fatores que mostram maiores evidências em relação aos malefícios acarretados pela associação com as plantas daninhas (MOOLANI *et alii*, 1964; WALDREP e Mc LAUGHLIN, 1969; JAMES *et alii*, 1973; BARRENTINE, 1974; AMBROSE e COBLE, 1976; Mc WHORTER e ANDERSON, 1979).

No que se refere ao tempo em que as espécies infestantes competem pelos fatores de crescimento com as plantas cultivadas, KASASIAN e SEEYAVE (1969) em um trabalho de revisão sugerem que o período inicial de competição mais importante, engloba os primeiros 25 a 33% do ciclo vegetativo dos cultivos, cujas partes aéreas permitam uma boa cobertura do solo. Sugerem ainda estes autores que o espaçamento da cultura deve estar coerente com esta informação, de tal modo que àquelas épocas as plantas cultivadas estejam cobrindo todo o terreno, não permitindo, por sombreamento, que as espécies daninhas reinfestem o solo.

Os estudos, de modo geral, visam a determinação do período, a partir da semeadura ou da emergência da cultura, no qual esta deve permanecer livre da presença das plantas daninhas, a fim de que sua produção não seja alterada negativa e significativamente. É chamado de período total de competição e, na prática, é o período que deve ser abrangido pela ação residual de um herbicida de pré-emergência. Sua extensão depende da manifestação de inúmeros fatores, justificando os diferentes resultados encontrados na literatura. Ainda, um segundo tipo de período estudado é aquele, a partir da semeadura ou da germinação, que a cultura pode conviver com o mato, antes que sua produção seja alterada significativamente. O final deste período, teoricamente, seria a época ideal para a aplicação de um herbicida de pós-emergência; no entanto, este período não é considerado, pois tal época depende mais do estágio de susceptibilidade das plantas daninhas por ocasião da aplicação do produto.

O período inicial livre de plantas daninhas requerido pela soja, após a semeadura, parece estar ao redor de três semanas e o período de competição inicial tolerado, ao redor de oito a nove semanas (KNAKE e SLIFE, 1969). No entanto, a extensão destes períodos pode variar bastante,

pois dependem das condições ambientais, das espécies daninhas, dos cultivares de soja etc.

Nos EUA, para diferentes regiões e espécies daninhas, o período inicial livre de competição é bastante variável, como já foi mostrado por diversos pesquisadores. Em Arkansas, EUA (LOOMIS, 1958), a competição da soja com a *Ipomoea purpurea* (L.) Roth deve ser evitada até seis semanas após a emergência; já em Delaware, EUA (WHEATLEY e COLE, 1967), este período é de quatro semanas após a semeadura. Para *Setaria faberi* Herrm., em Illinois, EUA (KNAKE e SLIFE, 1965) é de três semanas após a semeadura, sendo que para *Amaranthus retroflexus* L. em Delaware, EUA (WHEATLEY e COLE, 1967) é de duas semanas. *Xanthium pensylvanicum* Wallr. não pode competir com a cultura nas quatro primeiras semanas após a emergência para a região de Mississippi, EUA (BARRENTINE, 1974). Na região de Nebraska, EUA (BURNSIDE e JURICEK, 1967), é de seis semanas após a emergência para *Amaranthus hybridus* L., *Acnida altissima* L. e *Setaria viridis* (L.) Beauv. e no Kansas, EUA (EATON *et alii*, 1976) é de três a seis semanas após a semeadura, para *Hibiscus trionum* L., *Abutilon theophrasti* Medic. e *Sida spinosa* L.

O efeito competitivo de *Cassia obtusifolia* L. em soja (Bragg), foi estudado durante três anos por THURLOW e BUCHANAN (1972), obtendo-se que as plantas daninhas deveriam ser eliminadas nas primeiras duas a quatro semanas após a emergência da soja, não sendo necessários cultivos adicionais para o máximo de produção.

A manutenção de quatro semanas iniciais no limpo foram suficientes para não ocorrer perdas de produção, devido a presença de *Ambrosia artemisiifolia* L., segundo COBLE *et alii* (1981). Para *Abutilon theophrasti* Medic. e *Datura stramonium* L. este período é ainda um pouco menor, ou seja, cerca de 21 a 23 dias após a semeadura (HAGOOD Jr. *et alii*, 1980; HAGOOD Jr. *et alii*, 1981).

Quanto ao período inicial de competição em que há tolerância por parte da cultura, sem perdas de produção, as informações também são bastante variadas, desde quatro até oito semanas após a semeadura (WILSON e COLE, 1966; WAX e SLIFE, 1967; KNAKE e LIFE, 1969) e desde duas até oito semanas após a emergência da cultura (BERGLUND e NALEWAJA, 1971; THURLOW e BUCHANAN, 1972; EATON *et alii*, 1973; OLIVER *et alii*m 1966), para as diferentes regiões estudadas.

O carrapichão (*Xanthium pensylvanicum* Wallr.) só passa a competir com a soja depois dos primeiros 28 dias da cultura (BARRENTINE, 1974) e o caruru (*Amaranthus hybridus* L.) provoca redução na produção após os 35 dias iniciais (WEBER e STANFORTH, 1957), sendo que o mesmo ocorre com a espécie capim-rabo-de-raposa [*Setaria lutescens* (Wiegel) Hubb.] segundo STANFORTH e WEBER (1966). Prazos maiores para o início da competição ocorrem com o *Abutilon theophrasti* Medic. (EATON *et alii*, 1973) e com a *Ipomoea* spp. (WILSON e COLE, 1966), constituídos, respectivamente, de 42 e 42 a 56 dias iniciais.

A competição, com *Polygonum pensylvanicum* L., por oito semanas após a emergência da cultura foi responsável pela perda de 20,9% na produção de grãos (COBLE e RITTER, 1978) do cultivar Pickett 71.

Para as condições brasileiras, os dados publicados em relação a determinação da duração do período de competição são poucos. BLANCO *et alii* (1973) estudaram a competição das plantas daninhas, predominantemente gramíneas, com o cultivar Pelicano e concluíram que não houve diferença significativa na produtividade entre parcelas conservadas limpas por 45 a 50 dias após a emergência e aquelas livres de mato durante todo o ciclo. Posteriormente, BLANCO *et alii* (1979 a) determinaram que uma comunidade natural de mato constituída de sete espécies dicotiledôneas, na densidade de 112 plantas/m², somente passou a competir com a cultura depois dos primeiros 30 dias, sendo que o período crítico de competição se situava entre o 30º e o 45º dia a contar da emergência da soja.

Sabe-se também que o grau de competição pode ser modificado pelas condições edáficas e climáticas, além dos tratamentos culturais.

O tipo de solo pode influir na competição, principalmente devido às diferenças nos níveis de nutrientes minerais neles contidos. STANFORTH (1962) observou que as plantas daninhas se beneficiam mais que a soja ao utilizar a fertilização nitrogenada e/ou resíduos de fertilizações nitrogenadas anteriores. VOLZ (1977) observou que infestações de *Cyperus esculentus* L. diminuíram a matéria seca e o conteúdo de nitrogênio das sementes de soja. STUTTE e WEILAND (1978) relatam que as plantas daninhas perdem maior quantidade de nitrogênio e água através da transpiração das folhas do que as plantas cultivadas, precisando repor as quantidades perdidas e aumentando, então, o efeito da competição.

O teor de umidade no solo é fundamental, principalmente por que agrava seriamente os efeitos danosos da competição durante a fase reprodutiva do ciclo da soja no caso de ser insuficiente para atender a contento as necessidades de ambos os tipos de plantas (THURLOW e BUCHANAN, 1972; EATON *et alii*, 1973; SCHULTZ e BURNSIDE, 1979; ORWICK e SCHREIBER, 1979; HAGOOD Jr. *et alii*, 1981).

A competição normalmente reduz a quantidade de água disponível para a absorção das raízes e portanto, afeta o teor de água na planta, tão importante para as mais cruciais reações metabólicas (SCOTT e GEDDES, 1979). A competitividade de *Xanthium pensylvanicum* Wallr. é um resultado do seu grande potencial de crescimento e uso da água e nutrientes (SHIPLEY e WEISE, 1969; BARRENTINE, 1974). A competição desta infestante, na densidade de três plantas por metro de linha, fez com que a matéria seca (g/planta) acumulada da soja caísse de 14 para 7 e o IAF de 2,1 para 1,0, após oito semanas da emergência, para anos úmido e seco, respectivamente (GEDDES *et alii*, 1979).

O aumento da densidade das plantas daninhas é um importante fator de competição por luz, água e nutrientes (RATHMANN e MILLER, 1981), reduzindo a formação de flores e conseqüentemente vagens, na porção mais baixa da planta de soja. HOOPER (1978) relatou a tolerância de *Desmodium tortuosum* (Swartz) DC. às condições de seca, o que explica sua ocorrência em locais secos e arenosos, além do seu pronunciado efeito sobre a cultura da soja e do amendoim.

NOGUCHI e NAKAYAMA (1978 b) observaram que, variando a temperatura, a capacidade de crescimento das plantas daninhas eram alteradas em maior proporção que a da cultura. Também, segundo FRAZEE e STOLLER (1974) a temperatura não teve grande influência no crescimento da soja, principalmente até o estágio de 15 cm.

Num trabalho raro no gênero, PATTERSON e FLINT (1980) mostraram que mantendo constante a temperatura e a intensidade luminosa e aumentando a concentração de CO₂ atmosférico, aumentou-se a competitividade das plantas C₃ em culturas C₄ e reduziu-se a de plantas C₄ em culturas C₃.

Algumas práticas culturais também podem afetar o grau de competição como já foi exposto anteriormente. MICHIEKA e ILNICKI (1979) mostram que a manutenção de faixas livres do mato nas ruas de soja, aumen

tou a produção à medida em que se aumentou as larguras das faixas e o tempo que permaneceram limpas.

No entanto, o sucesso no uso de uma prática cultural muitas vezes depende do uso conjunto de outras práticas culturais, pois, por exemplo, há estreita relação entre número mínimo de cultivos necessários ou poder residual do herbicida com espaçamento, densidade, cultivares, adubações e época de plantio da soja. A cultura intercalar é outra prática agrícola que tem sido pesquisada ultimamente; MERCADO e BARIUM (1980) relatam que intercalando a cultura do milho e soja, e ainda, atrasando o plantio da primeira por uma semana, reduziu-se consideravelmente o efeito das espécies daninhas.

A época de germinação é importante não só em relação ao crescimento da cultura como também para a comunidade infestante. MURPHY e GOSSETT (1979) observaram que a biomassa acumulada pelo mato em plantas tardias foi significativamente maior que em plantas precoces. Este fato pode ter efeitos significativos sobre o grau de competição que a comunidade impõe à cultura. CHAN e TSAUR (1973) observaram que as plantas daninhas reduziram a produção em 8% nos plantios da primavera e 26% nos de verão. OLIVER (1979) relatou que uma planta de *Abutilon theophrasti* Medic. por dez metros de rua, reduziu em 27% a produção de soja plantada precocemente e 14% na plantada tardiamente, mostrando ainda que tais reduções se acentuaram ainda mais, com estas variações na época de plantio, em cultivares de maturação precoce.

Juntamente com os prejuízos indiretos causados pelas plantas daninhas, tais como, servir de hospedeiras intermediárias de pragas (COSTILLA e MERADO, 1968; GALLO *et alii*, 1970; MARTIN *et alii*, 1976; MOORE e MUELER, 1976; PUSCHING e TURPIN, 1977), doenças (TAPIA, 1968 e GAMEEL, 1972) e nematóides (GASKIM, 1958; SAMAD, 1960; DAVIDSON e TOWNSHEND, 1967; CORDELLO, 1968; UPCHURCH *et alii*, 1970; FERRAZ *et alii*, 1978; FERRAZ *et alii*, 1980 e MANUEL *et alii*, 1980), várias características ligadas à produtividade das plantas de soja são afetadas diretamente devido à competição pelos fatores do meio ambiente, além dos prejuízos às práticas culturais, incluindo colheita (McWHORTER e HARTWIG, 1972).

As características morfológicas são muito alteradas pela competição e muitas delas implicam diretamente na perda de produção. A competição altera, entre outras, a altura da planta (NOGUCHI e NAKAYAMA,

1978 *c*; PYON e KIM, 1978; COBLE *et alii*, 1981), o número de ramos por planta (PYON e KIM, 1978; PITELLI e NEVES, 1978; ORWICK e SCHREIBER, 1979), o número de folhas (FRAZEE e STOLLER, 1974) e o número de vagens por planta (MOOLANI *et alii*, 1964; EATON *et alii*, 1973; EATON *et alii*, 1976; PYON, 1978; PYON e KIM, 1978; PITELLI e NEVES, 1978; MURPHY e GOSSETT, 1981).

Também são ótimos indicadores dos efeitos da competição na soja a área foliar, Índice de Área Foliar (IAF), Taxa de Crescimento Relativo (TCR), Taxa Assimilatória Líquida (TAL) e Taxa de Produção de Matéria seca (TPMS) (JAMES *et alii*, 1973; OLIVER *et alii*, 1976; PITELLI e NEVES, 1978; GEDDES *et alii*, 1979 e OLIVER, 1979); também o peso seco da parte aérea (BARRENTINE e OLIVER, 1977; MAUN, 1977 *a*; MAUN, 1977 *b*; PITELLI e NEVES, 1978 e GEDDES *et alii*, 1979) e posteriormente, o peso de 100 grãos e número de grãos por vagem (ADAMS, 1967; EATON *et alii*, 1976 e RATHMAN e MILLER, 1981), além da produção final de grãos (BLANCO *et alii*, 1973; BARRENTINE, 1974; Mc WHORTER e BARRENTINE, 1975; BLANCO *et alii*, 1979 *a*; COBLE e RITTER, 1978; BURNSIDE, 1979; HAGOOD Jr. *et alii*, 1980 e HAGOOD Jr. *et alii*, 1981) e sua composição química (SCHULTZ e BURNSIDE, 1979).

Muitas pesquisas têm mostrado ainda o efeito alelopático de certas plantas daninhas nesta cultura (SHANTZ, 1966 e LUCENA, 1974). DROST e DOLL (1980) determinaram que os resíduos de tubérculos de *Cyperus esculentus* L. reduziram o peso seco do milho e da soja, sendo que um acréscimo na concentração destes resíduos provocou decréscimo ainda mais acentuado no crescimento da soja. De acordo com LUCENA e DOLL (1976), os inibidores exudados pela tiririca afetam seriamente a altura e peso seco da soja, porém, não interferem nas quantidades de N, P e K absorvidos. Os ácidos vanílico e p-cumárico, dentre vários outros, parecem afetar significativamente a área foliar, a produção de matéria seca, a condutância estomatal e os conteúdos de clorofila das plantas de soja (PATTERSON, 1981).

Além da tiririca, outras espécies daninhas também podem apresentar efeitos alelopáticos, como é o caso da grama-seda e capim-masambará (FRIEDMAN e HOROWITZ, 1970 e FRIEDMAN e HOROWITZ, 1971) ou então de *Apocynum cannabinum* L. (SCHULTZ e BURNSIDE, 1979) e *Vigna radiata* Endl. (MERCADO e MANUEL, 1976).

De modo geral, as informações dadas pelas investigações ecológicas de plantas daninhas são importantes quando se visa estabelecer um

programa racional de controle químico das espécies infestantes de cultivos. Porém, esses dados são, ainda, em pequeno número para as condições brasileiras, como pode ser observado claramente através da revisão dos trabalhos no assunto. São necessárias ainda, muitas pesquisas ou levantamentos que indiquem quais as espécies infestantes de cada cultivo, qual o grau de frequência de cada espécie, qual o grau de competição que trazem no seu todo ou por espécie, que tipo de competição acarretam e em que período do ciclo da cultura. Além disso, precisa-se quantificar os prejuízos sofridos pelas culturas, diretos ou indiretos, devidos à concorrência do mato.

2.2. Efeitos de sub-doses de herbicidas padrões, isolados ou em misturas, sobre o controle das plantas daninhas e características de crescimento e produção da soja.

O controle das espécies daninhas em uma determinada cultura com o uso de herbicidas deve ser feito empregando-se doses mínimas suficientes para atender ao período em que a associação fatalmente será maléfica à quantidade e qualidade do produto colhido.

Para um mesmo herbicida a persistência no solo e consequentemente sua ação, varia com a dose empregada e sofre influências marcantes das propriedades dos solos, das condições climáticas e dos métodos de aplicação. Por esta razão, um dado experimental obtido em uma região não pode ser utilizado para outra, sobretudo se as condições edáficas e climáticas forem diferentes (BLANCO *et alii*, 1979 b).

As indicações das doses, atualmente, apresentam-se muito rígidas e generalizadas para as diferentes regiões do país, sendo que para determinados locais elas são superestimadas e em outros subestimadas. Este tipo de estudo deve ser regional ou até mesmo com observações específicas para cada propriedade, em diferentes tipos de solos, principais cultivares, vários anos agrícolas e diversas combinações e misturas de herbicidas. Na situação atual as indicações das doses tem a maior participação das firmas que produzem os herbicidas, com a manutenção de uma margem de segurança relativamente dilatada, visando a garantia do funcionamento dos produtos e consequentemente a manutenção de sua boa imagem perante os agricultores, além de envolver também quesitos de natureza econômica.

A quantidade de herbicida suficiente para atuar no local primário de ação e desencadear todo o processo de fitotoxicidade, levando a planta à morte, é bastante baixa. Desta forma, uma porcentagem baixíssima do que é aplicado originalmente será suficiente para o bom desempenho do produto na área tratada (MORELAND, 1980).

A finalidade principal do herbicida aplicado na cultura é diminuir a densidade ou biomassa das plantas daninhas infestantes da área a um nível tal que não venham a trazer danos, por competição, ao crescimento e produção desta.

Após cinco anos de estudos no assunto, GEBHARDT (1981 *a*) chegou à conclusão que os tratamentos que apresentaram maiores produções não foram necessariamente os que mostraram melhores controles do mato. As maiores produções de soja foram obtidas com a mistura de alachlor + linuron nas doses de 2,24 + 0,70 kg/ha, seguida de cultivo após 56 dias da semeadura, em solo com 2% de matéria orgânica, proporcionando um controle de 74% das plantas daninhas. O tratamento com a mistura de alachlor + linuron, seguida de glyphosate em pós-emergência e cultivo, controlou 86% das plantas daninhas, mas não foi significativamente diferente em termos de produção.

Vários trabalhos, nas mais variadas condições brasileiras, já mostraram a possibilidade de redução nas doses de algumas misturas padrão de herbicidas para a cultura da soja, sem prejuízos de qualquer natureza.

Segundo LORENZI (1976), em um solo Latossol Roxo do Estado do Paraná, com 3,1% de matéria orgânica e 78,1% de argila, o metribuzin na dose de 0,35 kg/ha, em mistura com trifluralin, proporcionou iguais resultados quanto ao controle de plantas daninhas, ausência de injúrias e produção de grãos, aos apresentados pelas mesmas misturas envolvendo tal produto nas doses de 0,5; 0,7 e 1,0 kg/ha, tanto em pré-plantio incorporado como em pré-emergência. Este trabalho mostrou portanto, a possibilidade de redução na dose do metribuzin, combinado com o trifluralin, em até 50% da dose padrão indicada para a região, que é de 0,7 kg/ha.

No Rio Grande do Sul, também foram obtidas reduções substanciais nas doses indicadas, quando se testou misturas de tanque entre o trifluralin e o alachlor, com o metribuzin, em um solo de textura média com menos de 2% de matéria orgânica (COVOLO e PULVER, 1976).

Alguns trabalhos também já determinaram que certas misturas comprovadamente eficientes em doses padrões indicadas, proporcionam períodos de controle excessivamente dilatados. Segundo HONDA *et alii* (1976), as misturas de trifluralin e metribuzin nas doses de $0,86 + 0,63$ kg/ha, além de oryzalin + metribuzin ($1,5 + 0,42$ kg/ha), proporcionaram excelente controle das plantas daninhas até 120 dias após a aplicação.

Em um solo Latossol Vermelho Escuro distrófico, com textura argilo-arenosa, o rendimento de grãos de soja no tratamento que se usou a mistura de alachlor + metribuzin ($2,4 + 0,35$ kg/ha), foi igual ao da testemunha capinada (RUCKHEIM FILHO *et alii*, 1976).

Experimento visando testar misturas e combinações de herbicidas para o controle de plantas daninhas de "folhas estreitas" e "folhas largas" em uma cultura de soja instalada em solo com 4,5% de matéria orgânica e 57,2% de argila, mostrou que oryzalin + metribuzin nas doses de $1,5 + 0,42$ kg/ha apresentaram fitotoxicidade, enquanto que bons resultados foram obtidos com o alachlor + metribuzin nas doses de $2,1 + 0,28$ kg/ha, em pré-emergência (BORG0 e ROSITO, 1978).

No município de Londrina, segundo VOLL (1978), em área com solo Latossol Roxo distrófico (84% de argila e 2,8% de matéria orgânica), foram testadas várias combinações de herbicidas para o cultivar Santa Rosa e destacaram-se algumas delas no que diz respeito ao controle de plantas daninhas e rendimento de grãos, podendo-se citar a mistura de trifluralin + metribuzin nas doses de $0,72 + 0,36$ kg/ha. O mesmo aconteceu em solo Podzólico Vermelho Amarelo com 2% de matéria orgânica, quando se empregou essa mesma mistura nas doses de $0,89 + 0,28$ kg/ha em pré-plantio incorporado (ppi) (GOVELO *et alii*, 1978).

O problema da fitotoxicidade também deve ser levado em consideração quando se determina doses de herbicidas para a cultura em questão. Segundo VELLOSO e FLECK (1980 a) a dose de $0,49$ kg/ha, que é considerada normal para o metribuzin em mistura com o trifluralin ($0,9$ kg/ha), trouxe problemas de fitotoxicidade e quedas na produção dos diferentes cultivares testados. A população inicial sofreu um decréscimo de 7% e a produção de 13%, em relação à testemunha capinada. Mostraram ainda que a aplicação em ppi é a que provoca os maiores problemas (VELLOSO e FLECK, 1980 b).

As doses de 0,42 e 0,56 kg/ha do metribuzin, isolado ou em mistura, também foram excessivamente altas segundo ATHAYDE *et alii* (1980) para um solo com 1% de m.o., 19,4% de argila e pH 6,0.

A dose do herbicida, o teor de matéria orgânica do solo, a profundidade de plantio e as chuvas após a aplicação são os principais fatores responsáveis pela maior ou menor tolerância da soja ao metribuzin (COBLE e SCHRADER, 1973). Segundo estes autores, a dose de 0,56 kg/ha só não apresentou fitotoxicidade à planta de soja, em casa de vegetação, quando o solo tinha 7,8% de m.o., nas duas profundidades de semeadura (1,5 e 2,5 cm) e sistemas simulados de chuva, que foram testados. Observações de campo têm demonstrado que os cultivares de soja também respondem de maneira diferente ao metribuzin (HARDCASTLE, 1974), pois as doses de 0,56; 1,12 e 1,68 kg/ha mostraram que 'Coker 102' foi mais susceptível ao produto que 'Hardee', 'Bragg', 'Bienville', 'Hampton 266 A' e 'Coker 318', com diminuições drásticas na população de plantas, altura e produção de grãos.

O pH também pode ter grande influência sobre o efeito do metribuzin no solo (LADLIE *et alii*, 1976). Estes autores comprovaram haver um incremento na fitotoxicidade com o aumento do pH do solo, devido à influência sobre a disponibilidade do metribuzin para a absorção através das plantas de soja.

A acidez na superfície do material coloidal, que pode ser três a quatro unidades de pH maior que a da solução (BAILEY *et alii*, 1968), é uma das mais importantes propriedades relacionadas com a maior adsorção dos compostos orgânicos alcalinos (BAILEY e WHITE, 1970). Desta forma, o mesmo mecanismo de protonação e adsorção pelos colóides do solo que normalmente ocorrem para as triazinas simétricas (WEBER, 1966; e WEBER, 1970) também ocorre para o metribuzin, que é uma triazina assimétrica.

Finalmente, uma outra vantagem interessante do uso de combinações de herbicidas, além da diminuição das doses, é a interrelação benéfica que pode ocorrer quanto à diminuição da fitotoxicidade de um deles. O trifluralin pode perfeitamente diminuir a fitotoxicidade do metribuzin tanto em aplicações separadas como em misturas de tanque (COVOLO e PULVER, 1976), sendo que o mesmo não pode ser dito para o atrazine (MOOMAW e MARTIN, 1978).

Desta forma, pode-se observar claramente a possibilidade de

redução das doses em alguns herbicidas padrões, principalmente em misturas, sem se perder a eficiência no controle das plantas daninhas e na capacidade de produção das plantas de soja.

Não adianta, portanto, os trabalhos ecológicos determinarem período total de competição não superior a 50 dias (BLANCO *et alii*, 1973; BLANCO *et alii*, 1979 *b*) se as indicações de doses continuam sendo feitas para um período muito maior, chegando, às vezes, até 120 dias de controle.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido em duas etapas: na primeira estudou-se o período de competição das plantas daninhas com a cultura da soja, e na segunda, a possibilidade de diminuição das doses dos principais herbicidas, isolados ou em misturas, utilizados atualmente, em um dos tipos de solos e para um dos cultivares estudados na etapa anterior. Visando uma melhor compreensão, este capítulo foi subdividido e as características de cada tipo de experimento realizado foram expostas com detalhes, para cada etapa empreendida.

3.1. Experimentos de competição das plantas daninhas com a cultura da soja

3.1.1. Local

Os experimentos foram instalados e conduzidos nas áreas experimentais pertencentes à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista, Campus Universitário de Jaboticabal, SP.

3.1.2. Solos e cultivares

Os experimentos foram instalados nos dois tipos de solos mais representativos da região, classificados como Latossol Roxo e Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa pela COMISSÃO DE SOLOS (1960) e a nível

de série, classificados por ALOISI e DEMATTÊ (1974) como pertencentes à Série Jaboticabal e Série Santa Tereza, respectivamente. O solo da Série Jaboticabal é barro-argiloso e corresponde ao sub-grupo "Typic Eutrorthox", enquanto que o da série Santa Tereza é barro-argilo-arenoso e corresponde ao sub-grupo "Typic Haplorthox", da 7ª Aproximação.

Os cultivares semeados foram Santa Rosa (crescimento determinado) e IAC-2 (crescimento indeterminado), cujas características são citadas por MIRANDA *et alii* (1977). De acordo com esses autores, eles ocupavam 91% das áreas plantadas com soja no Estado de São Paulo em 1973.

No ano agrícola de 1977/78 foram instalados os experimentos, com os dois cultivares, no solo Latossol Roxo e no de 1978/79 no Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa. As características químicas e físicas de ambos, estão na Tabela 1.

TABELA 1 - Características químicas e físicas dos solos Latossol Roxo (L.R.) e Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa (L.V.E.-fa). Jaboticabal, 1977/78 e 1978/79.

Características químicas										
Solo	Amostras (ano)	% m.o.	pH	Al ⁺³	K ⁺	P ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²		
					mg/ml	TFSA	e.mg/100	ml TFSA		
L.R.	1977	3,48	6,5	0,0	304	8	4,5	1,0		
L.V.E.-fa	1978	2,32	6,0	0,0	336	9	2,5	1,0		
Características físicas										
Solo	Prof. (cm)	Granulometria (%)							Da (g/cm³)	Classe textural
		amg	ag	am	af	amf	limo	argila		
L.R.	0-30	0,40	1,50	6,80	7,10	4,10	32,40	47,70	1,2	barro-ar giloso
L.V.E.-fa	0-30	0,00	2,40	23,10	36,06	8,42	5,02	25,00	1,3	barro-argi lo-arenoso

3.1.3. Semeadura e adubação

O preparo do solo foi realizado dentro dos padrões convencionais, ou seja, uma aração e duas gradeações, para todos os experimentos mencionados.

Os testes de germinação foram previamente realizados para que pudessem ser determinadas as quantidades de sementes a serem utilizadas por metro linear de sulco, na semeadura, de tal forma a se obter ao redor de vinte plantas de soja por metro linear.

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 Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa, respectivamente. Estas operações foram realizadas através de uma semeadora-adubadora de duas linhas.

As sementes foram previamente tratadas com fungicida thiram, na base de 300 g do produto comercial* por 100 kg de sementes. O inoculante** foi aplicado na dose de 200 g por 60 kg de sementes. Efetuou-se ainda, a aplicação de uma mistura*** de Co, Mo e outros micronutrientes juntos com as sementes, na dose de 105 g/ha.

Nas adubações empregou-se 400 kg/ha da fórmula 4-37-11. Não houve necessidade de realização da calagem.

A emergência ocorreu nos períodos de 18 a 22/11/1977 e 23 a 26/11/1978, para os ensaios nos solos Latossol Roxo e Latossol Vermelho Escurso - fase arenosa, respectivamente.

3.1.4. Delineamento experimental

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com quinze tratamentos e quatro repetições. As parcelas constituíam-se de cinco linhas com cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,60 m.

A área total de cada parcela foi de 15 m², sendo consideradas como área útil as três linhas centrais de quatro metros de comprimento perfazendo, portanto, 7,2 m². Foram consideradas como bordaduras as duas

* Rhodiauran 70%. Pó seco.

** Nitrogen.

*** Cofermol.

linhas externas da parcela e as extremidades (0,5 m) de cada uma das li
nhas centrais.

Elegeram-se dois grupos de tratamentos. No primeiro, a cultu
ra permaneceu livre da competição das plantas daninhas 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 tratamento
s, 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 intro
duzido um tratamento, no qual as parcelas não tinham a cultura, permanendo
apenas com plantas daninhas, que se desenvolveram livremente durante
todo o período em que foi conduzido o experimento.

Durante o período em que a cultura permaneceu livre da prese
ença de plantas daninhas, a cada dois dias as parcelas foram vistoriadas
e as plantas infestantes que emergiam eram arrancadas manualmente ou capinadas
de forma bem superficial para não prejudicar a estrutura do solo.

Para efeito da aplicação dos tratamentos propostos considerou
se que os inícios ocorreram nos dias 20/11/1977 e 24/11/1978, quando
mais de 75% das plantas de soja já haviam emergido, nos ensaios realizados
em solo Latossol Roxo e Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa, respectiva
mente.

Durante a fase inicial foram tomadas todas as providências
para impedir o ataque de pássaros, que poderia vir a prejudicar a densidade
desejada de plantas de soja. As avaliações das densidades iniciais de
plantas de soja foram sempre realizadas 20 dias após a semeadura e para
tal, contou-se as plantas nas três linhas úteis de cada parcela.

Os resultados obtidos, referentes aos parâmetros de produção
da cultura da soja, foram submetidos à análise de variância segundo o
teste F e, quando era significativo, utilizou-se o teste de Tukey para compara
ção das médias.

Procedeu-se, ainda, o 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".

Outro contraste foi realizado entre todos os tratamentos que tiveram um período inicial no limpo. A notação usada foi "Dentro L". Um terceiro contraste foi elaborado para comparar as parcelas com um período inicial no mato e a notação utilizada foi "Dentro M". Finalmente, o último contraste consistiu na interação entre o sistema inicial mantido, no limpo ou no mato, e os dias a partir da emergência, com notação "Sist x D".

Os efeitos do período de competição foram estudados também através da correlação entre os diferentes períodos de competição e a expressão dos parâmetros. Nesta análise a regressão foi estudada pelo método dos polinômios ortogonais descrito por GOMES (1978).

3.1.5. Tratamento fitossanitário

Para o controle de pragas, foram realizadas duas pulverizações (40 e 80 dias após a semeadura), no ano agrícola de 1977/78 e apenas uma (75 dias após a semeadura) no de 1978/79; todas com pulverizador costal manual munido de bico D₂-25, visando o controle da lagarta da soja (*An*ticarsia gemmatalis Huebner) e do percevejo verde (*Nezara viridula* L.). Nos dois anos agrícolas sempre se utilizou o inseticida endossulfan* na dose de 525 g/ha.

3.1.6. Colheita

A colheita sempre foi realizada manualmente, arrancando-se as plantas da área útil da parcela e colocando-as em sacos, que depois eram batidos até a separação total das sementes e da palha. Posteriormente, os dados foram transformados em kg/ha, ajustados para 12% de umidade nos grãos. Os teores de umidade dos grãos de cada tratamento foram sempre determinados logo após a colheita.

As colheitas foram realizadas 145 e 148 dias após a semeadu

* Thiodan 35% - Concentrado Emulsionável.

ra, para os cultivares Santa Rosa e IAC-2, respectivamente, no ano agrícola de 1977/78. O mesmo ocorreu 148 e 152 dias após a semeadura no ano agrícola de 1978/79.

3.1.7. Observações sobre a comunidade infestante

Nos tratamentos em que a cultura permanecia um período inicial no mato, a cada dez dias, para os tratamentos respectivos, determinou-se a densidade (plantas/m²) de plantas daninhas. A área total amostrada por parcela foi de um metro quadrado, através do lançamento, por duas vezes, de um retângulo metálico com dimensões de 0,5 x 1,0 m. A densidade aos 90 dias, por sua vez, foi determinada nas parcelas do tratamento em que a cultura permaneceu infestada durante todo o ciclo. Para os estágios de 30, 60 e 90 dias após a emergência, além das densidades, foram determinadas as porcentagens das diversas espécies infestantes.

O peso da matéria seca das plantas daninhas foi determinado na época da colheita, nos tratamentos em que as parcelas foram mantidas limpas desde 0 até 60 dias após a emergência. Para o tratamento sem cultura também foi feita tal determinação, a fim de que se pudesse fazer comparações. Neste caso, colheram-se as plantas daninhas em uma área de 0,5 m² por parcela, que foram acondicionadas em sacos de polietileno e levadas ao laboratório, onde eram lavadas em água corrente e acondicionadas em sacos de papel. Depois eram secas em estufa de circulação forçada de ar com 60 a 70°C, até peso constante. O peso da matéria seca foi determinado através de balança de prato superior com precisão de 0,001 g.

3.1.8. Avaliações na cultura da soja

Na época da colheita, além da produção de grãos por hectare, várias outras avaliações foram feitas.

Do total de plantas da área útil da parcela, dez foram separadas ao acaso para as determinações de altura final, altura de inserção da vagem mais baixa, diâmetro do caule na região do colo e número de vagens por planta. O número de sementes por vagem foi obtido de 100 vagens tomadas ao acaso, do total das produzidas na área útil. O peso de 100 grãos

foi determinado tomando-se 500 grãos do total de grãos produzidos na área útil das parcelas e dividindo-se em cinco lotes.

Além disso, do total de grãos produzidos na área útil de cada parcela, tomou-se uma amostra representativa que foi enviada para análises no Laboratório de Tecnologia dos Produtos Agropecuários da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, UNESP.

Cada uma dessas amostras foi moída em moinho de laboratório, até a finura de 80 mesh, e com o material assim preparado, foram determinados os teores de proteína, extrato etéreo e cinzas.

O teor protéico foi calculado através da multiplicação do teor de nitrogênio total pelo fator 6,25 (A.O.A.C., 1970). O teor de nitrogênio total foi determinado pelo método de microkjeldahl e para tal baseou-se nos métodos propostos pela A.O.A.C. (1970) e por SARRUGE e HAAG (1974). 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. (1970). O teor de cinzas também foi determinado conforme metodologia proposta por essa mesma associação.

3.1.9. Parâmetros meteorológicos

Os parâmetros meteorológicos de temperaturas máxima, média e mínima diárias, de precipitação diária e umidade relativa do ar, foram obtidos no Posto Agrometeorológico da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, UNESP, localizado a aproximadamente 1,5 km dos locais em que foram instalados os experimentos. Estes dados estão apresentados nas Tabelas I a VI para o ano agrícola de 1977/78 e Tabelas VII a XII para o de 1978/79, do Apêndice.

3.2. Experimento de sub-doses de herbicidas, isolados ou em misturas, na cultura da soja

3.2.1. Solo e cultivar

O solo escolhido para o experimento de redução de doses de herbicidas foi o Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa (COMISSÃO DE SOLOS,

1960) Série Santa Tereza (ALOISI e DEMATTE, 1974), igual ao escolhido para os trabalhos de competição, inclusive quanto às espécies infestantes. O cultivar foi o Santa Rosa, por ser ainda mais comum que o 'IAC-2'.

Na Tabela 2 estão apresentadas as características químicas e físicas do solo onde foi instalado o ensaio.

TABELA 2 - Características químicas e físicas do solo Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa. Jaboticabal, 1980.

Características químicas										
%	pH			K ⁺		PO ₄ ⁻²		Ca ⁺²		Mg ⁺²
		m.o.	(H ₂ O)	mg/ml TFSA				e.mg/100 ml TFSA		
2,00	5,9			294		10		2,2		0,9
Características físicas										
Horiz.	Prof. (cm)	Granulometria (%)							Da	Classe
		amg	ag	am	af	amf	limo	argila		
Ap	0-30	0,00	2,01	22,14	31,04	7,32	7,70	29,79	1,4	barro-argi lo-arenoso

3.2.2. Semeadura e adubação

A semeadura, juntamente com a adubação, foi realizada no dia 27/11/1980. Estas operações, o tratamento das sementes, a inoculação, a aplicação de micronutrientes juntos com as sementes e a adubação, foram feitas exatamente iguais aos experimentos de competição já anteriormente descritas no item 3.1.3.

A emergência ocorreu no período de 29/11/1980 a 02/12/1980.

3.2.3. Delineamento experimental

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao aca

so, com vinte tratamentos e três repetições, sendo que as unidades experimentais (parcelas) constaram de oito linhas espaçadas de 0,6 m, e comprimento de seis metros, perfazendo uma área total de 28,8 m².

Nas parcelas, houveram linhas cujas plantas se destinaram à Análise de Crescimento que se realizou durante o ciclo da cultura, e linhas que se destinaram às avaliações dos parâmetros ligados à produção, além das bordaduras, como mostra a seqüência apresentada a seguir:

- 1^a linha - Bordadura
- 2^a linha - Análise de crescimento
- 3^a linha - Bordadura
- 4^a linha - Produção de grãos
- 5^a linha - Produção de grãos
- 6^a linha - Bordadura
- 7^a linha - Análise de crescimento
- 8^a linha - Bordadura.

Os tratamentos constaram de doses padrões recomendadas, reduções de 25%, ou seja, 3/4 da dose padrão e reduções de 50% ou metade da dose padrão, para os herbicidas, isolados ou em mistura. Além disso, foram mantidas duas testemunhas (com e sem capina o ciclo todo).

O estabelecimento das doses padrões se basearam nas informações contidas nos boletins da Secretaria de Defesa Sanitária Vegetal - Divisão de Produtos Fitossanitários (DIPROF) do Ministério da Agricultura, onde constam as doses indicadas para a cultura na época do seu registro. Também foram baseadas nos boletins técnicos distribuídos pelas próprias firmas produtoras. As indicações das doses padrões foram determinadas de acordo com as recomendações feitas para solos com textura média e 1,5-3,0% de matéria orgânica.

As indicações das doses padrões das misturas dos herbicidas metribuzin + alachlor e metribuzin + trifluralin, foram feitas com base na relação dos produtos registrados ou renovados no período de janeiro a março de 1978, páginas 20 e 22, da DIPROF, além do boletim intitulado "Só pra quem planta soja" distribuído no Brasil pela firma DUPONT DO BRASIL S.A.

Como doses padrões para tais herbicidas, aplicados isolados, foram mantidas as mesmas indicadas nas misturas, sendo que elas se situaram um pouco abaixo do que normalmente seria indicado para este solo, mas

no entanto, se situaram perfeitamente dentro dos objetivos do trabalho.

Os herbicidas testados com suas respectivas doses e sub-doses, além dos tipos de aplicações, encontram-se especificados na Tabela 3.

TABELA 3 - Herbicidas utilizados, com suas respectivas doses e sub-doses, além do tipo de aplicação. Jaboticabal, 1980.

Símbolo usado	Herbicidas	Doses (kg/ha)	Reduções nas doses (%)	Tipo de Aplicação
T ₁ ^{a/}	trifluralin ^{x/}	0,86	0	ppi
T _{3/4} ^{b/}	trifluralin	0,65	25	ppi
T _{1/2} ^{c/}	trifluralin	0,43	50	ppi
A ₁	alachlor ^{y/}	1,72	0	pré
A _{3/4}	alachlor	1,29	25	pré
A _{1/2}	alachlor	0,86	50	pré
M ₁	metribuzin ^{z/}	0,28	0	ppi
M _{3/4}	metribuzin	0,21	25	ppi
M _{1/2}	metribuzin	0,14	50	ppi
MY ₁	metribuzin	0,28	0	pré
MY _{3/4}	metribuzin	0,21	25	pré
MY _{1/2}	metribuzin	0,14	50	pré
TM ₁	trifluralin + metribuzin	0,86 + 0,28	0	ppi
TM _{3/4}	trifluralin + metribuzin	0,65 + 0,21	25	ppi
TM _{1/2}	trifluralin + metribuzin	0,43 + 0,14	50	ppi
AM ₁	trifluralin + metribuzin	1,72 + 0,28	0	pré
AM _{3/4}	trifluralin + metribuzin	1,29 + 0,21	25	pré
AM _{1/2}	trifluralin + metribuzin	0,86 + 0,14	50	pré
0	Testemunha sem capina			
10	Testemunha com capina			

^{a/} Dose padrão ^{b/} 3/4 da dose padrão ^{c/} 1/2 da dose padrão

^{x/} Treflan 480 g/l - Concentrado Emulsionável, Elanco Química Ltda.

^{y/} Laço 43% - Concentrado Emulsionável, Indústrias Monsanto S.A.

^{z/} Lexone 70% - Pó-molhável, DuPont do Brasil S.A.

ppi - pré-plantio incorporado.

pré - pré-emergência.

Os resultados foram submetidos à análise de variância segundo o teste F e, quando este era significativo, utilizou-se o teste de Tukey. Quando necessário, o estudo de correlação também foi empregado, como ocorreu para o Índice de Área Foliar (IAF).

3.2.4. Aplicação dos herbicidas

A aplicação do herbicidas foi feita com pulverizador costal à pressão (CO_2) constante de $2,8 \text{ kg/cm}^2$, munido de bicos de jato plano ("leque"), com ângulo de abertura do jato de 110° , espaçados em 0,5 m na barra e com um gasto de 450 litros de calda por ha.

No dia 26/11/1980 foram feitas as aplicações dos tratamentos em pré-plantio incorporado (ppi) e no dia 27/11/1980, logo após a semeadura, dos tratamentos em pré-emergência (pré). Vários parâmetros edafo-climáticos foram avaliados dentro do horário de tais aplicações, como mostra a Tabela 4.

TABELA 4 - Parâmetros edafo-climáticos avaliados dentro do horário da aplicação dos herbicidas. Jaboticabal, 1980.

Tipo de aplicação	Condições do solo	Vel. do vento (km/h)	U.R. ^{a/} do ar (%)	Temp. ($^\circ\text{C}$) do solo a 5 cm de prof.	Temp. ($^\circ\text{C}$) ambiente à sombra	Horário de aplicação (horas)
ppi	úmido e destorroadado	2,0	72,1	29,4	24,5	17,00-18,30
pré	úmido e destorroadado	1,5	71,9	33,0	26,0	17,00-18,30

^{a/} Dados obtidos no Posto Agrometeorológico da FCAVJ-UNESP.

3.2.5. Tratamento fitossanitário

Foram necessárias duas pulverizações (20 e 63 dias após a semeadura), durante o ciclo, para o controle das pragas (vaquinhas, perceijos e lagartas) que infestavam a cultura. Para tal utilizou-se de um

pulverizador costal manual munido de bico D₂-13 e o inseticida endossulfan na dose de 525 g/ha.

3.2.6. Avaliações

3.2.6.1. Densidade de plantas de soja

Após a emergência total das plantas, no dia 04/12/1980 (se te dias após a semeadura), foi feita uma contagem do número de plantas por parcela e, conjuntamente, alguns desbastes, cortando-se as plantas na região do colo com tesoura. Deixaram-se vinte plantas por metro linear (0,05 m entre plantas na linha).

Evidentemente, o número de sementes colocado foi bem superior e logicamente necessário para que se obtivesse este número de plantas por metro linear. Tal prática objetivou manter uma área igual de solo para cada planta, a qual estará diretamente relacionada aos cálculos do Índice de Área Foliar da análise de crescimento.

3.2.6.2. Análise de crescimento

A partir de 25 dias após a semeadura, com intervalos de quatorze dias, foram feitas amostragens para a análise de crescimento, que se estendeu até próximo à colheita, ou seja, até a maturidade fisiológica das sementes deste cultivar (DURIGAN e CARVALHO, 1980).

Em cada amostragem foram coletadas as partes aéreas de doze plantas por parcela, nas linhas já designadas para tal, e de forma que as plantas sempre eram retiradas em sequência na linha para que as últimas amostragens não fossem beneficiadas por uma menor competição intraespecífica até este período. Em cada amostragem também não eram colhidas plantas que iniciavam a linha novamente, após a lacuna da coleta anterior. Das plantas coletadas foram retirados vinte folíolos ao acaso que tiveram seus maiores comprimento e largura medidos. Para se conhecer a área real dos vinte folíolos, lançou-se mão da fórmula proposta por WIERMA e BAILEY (1975), que trabalharam com soja, nos EUA e mostraram não haver alterações no fator de correção empregado em função dos diferentes tratos a que a cul

tura foi submetida, assim como nos diferentes estágios de desenvolvimento da planta, pois não alteram a forma do folíolo, que é determinada geneticamente. A fórmula utilizada é apresentada a seguir:

$$Y = 0,629 + 0,723 X$$

onde: Y = área real dos vinte folíolos

X = soma dos resultados obtidos da multiplicação do maior comprimento pela maior largura de cada um dos folíolos.

Com base na área e peso da matéria seca dos vinte folíolos, pode-se chegar à área e peso da matéria seca do total dos folíolos das doze plantas coletadas na parcela.

O peso da matéria seca total da parte aérea das doze plantas foi obtido a partir da soma dos pesos de caule, folíolos, vinte folíolos e vagens, pois eram separadas tais partes logo após a chegada das plantas no laboratório. Estas partes da planta eram lavadas em água corrente, acondicionadas em sacos de papel e depois secas em estufa de circulação forçada de ar a 60 - 70°C, até peso constante. O peso da matéria seca foi determinado através de balança de prato superior, com precisão de 0,001 g.

Posteriormente, foi calculado o Índice de Área Foliar (IAF), segundo a fórmula usada por CASTRO (1974):

$$IAF = \frac{A}{S}$$

onde: $\frac{A}{S}$ = razão, área foliar/área da superfície do terreno em uma mesma colheita.

3.2.6.3. Controle das plantas daninhas

As contagens do número de plantas daninhas, por espécie botânica, foram realizadas aos 30 (27/12/1980) e 60 (26/01/1981) dias após a semeadura da soja. Em cada parcela foi lançado, ao acaso, por cinco vezes, um aro metálico retangular de 0,4 x 0,8 m, totalizando área de amostragem de 1,60 m², ou 5,6% da área total da parcela.

Visando ilustrar ainda mais este aspecto, as parcelas foram fotografadas 39 dias após a semeadura da soja, ou seja, no dia 05/01/81.

3.2.6.4. Nodulação das plantas de soja

A nodulação foi avaliada pelo peso da matéria seca de nódulos, os quais foram obtidos na época da quarta coleta de plantas para análise de crescimento, ou seja, 67 dias após a semeadura. Foram retirados das raízes de dez plantas por parcela, sendo muito bem lavados e secos a uma temperatura de aproximadamente 60°C, até peso constante (MASSARIOL e LAM-SÁNCHEZ, 1974). Convém salientar ainda que tal avaliação se deu durante o pleno florescimento das plantas de soja, que teve início 60 dias (26/01/1981) após a semeadura.

3.2.6.5. Composição mineral das plantas de soja

Juntamente com a avaliação da nodulação das plantas aos 67 dias após a semeadura, foram coletadas vinte folhas por parcela para que pudesse se realizar a diagnose foliar. Foram colhidas as terceiras folhas a partir do ápice da haste principal das plantas, como indicado pelo Instituto Agronômico de Campinas e citado por BATAGLIA *et alii* (1977).

As plantas coletadas para a análise de crescimento, aos 137 dias após a semeadura, e os grãos, na época da colheita, foram moídos e analisados para que se conhecesse o teor de macronutrientes na matéria seca total acumulada e nos grãos de soja, no final do ciclo.

O material colhido nestas amostragens anteriormente citadas, sempre foi lavado, seco, moído e analisado para nitrogênio e fósforo, conforme metodologia escrita por SARRUGE e HAAG (1974). Para as determinações do cálcio, potássio, magnésio, ferro, cobre, manganês e zinco, utilizou-se a espectrofotometria de absorção atômica, conforme descrito por JORGENSEN (1977).

3.2.6.6. Proteína, extrato-etéreo e cinzas nos grãos

Do total de grãos colhidos por parcela, foram retiradas amostras para as análises de proteína, extrato-etéreo e cinzas. A metodologia (já exposta anteriormente para os ensaios de competição, no item 3.1.8) seguida para tais análises se basearam em A.O.A.C. (1970) e SARRUGE e HAAG (1974).

3.2.6.7. Parâmetros de produção

Para se obter a produção de grãos por unidade de área, foram colhidas as duas linhas com cinco metros de comprimento (0,5 m desprezado em cada extremidade), já designadas anteriormente na parcela para tal avaliação. Com as plantas desta área também foram medidos outros parâmetros de produção, que são: altura de inserção da vagem mais baixa, número de vagens por planta, peso de 100 grãos e número de sementes por vagem. As amostras utilizadas nestas avaliações também já foram anteriormente descritas no item 3.1.8 dos ensaios de competição.

3.2.6.8. Parâmetros meteorológicos

Os parâmetros meteorológicos dos meses de novembro de 1980 a abril de 1981, para este experimento, também foram obtidos do Posto Agrometeorológico da FCAVJ-UNESP, como descrito no item 3.1.9 dos experimentos de competição, e os dados se encontram nas Tabelas XIII a XVIII do Apêndice.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Competição das plantas daninhas com os cultivares de soja

As densidades das plantas daninhas que ocorreram nas áreas em que foram desenvolvidos os experimentos estão apresentadas na Tabela 5.

Verifica-se que a densidade média foi bastante homogênea, em cada período após a emergência, nos dois anos agrícolas e para os dois tipos de solos estudados. Como se tratavam de infestações naturais, pode-se deduzir que houve uma certa uniformidade em relação ao número de plantas daninhas por área. As densidades também não sofreram incrementos estatisticamente significativos à medida em que se aumentou o período de competição, mostrando que as plantas daninhas emergiram, em sua grande maioria, praticamente juntas com a cultura. Em uma cultura de amendoim, BAHN *et alii* (1971) verificaram que 75% dos componentes de uma comunidade infestante emergem durante os primeiros 30 dias.

As densidades médias observadas aos 90 dias após a emergência, em todos os experimentos, sempre foram um pouco menores que a observada por BLANCO *et alii* (1979 a), que foi de 112 plantas/m², quando estudaram a competição da soja com espécies daninhas dicotiledôneas.

Várias densidades de diferentes espécies daninhas já foram testadas nesta cultura e sempre mostraram efeitos prejudiciais à produção na medida em que são incrementadas, apesar de haver uma estreita dependência do período de competição, justamente o que se pretendeu estudar no presente trabalho.

TABELA 5 - Densidades médias das plantas daninhas, avaliadas aos 10, 20, 30, 40, 50, 60 e 90 dias após a emergência da cultura. Levantamentos realizados nos respectivos tratamentos em que a cultura sofreu competição por estes períodos e no ciclo todo (para a avaliação de 90 dias), nos ensaios com os cultivares Santa Rosa e IAC-2 e solos Latossol Roxo (ano agrícola de 1977/78) e Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa (ano agrícola de 1978/79).

Dias após a emergência	Nº plantas/m ²			
	L. Roxo		L.V.E. - fase arenosa	
	Santa Rosa	IAC-2	Santa Rosa	IAC-2
10	72,5	71,5	78,0	60,2
20	73,0	68,5	74,5	69,7
30	85,0	83,0	71,0	84,0
40	89,7	73,7	74,2	87,0
50	97,5	86,0	78,7	75,7
60	91,0	84,0	80,0	75,0
90	73,0	68,0	70,0	73,0
Médias	83,1	76,4	75,2	74,9
F	1,38 ^{NS}	0,84 ^{NS}	1,12 ^{NS}	0,69 ^{NS}
C.V. (%)	12,40	15,30	8,90	13,50

Infestação natural de 215 plantas/m², segundo EATON *et alii* (1973), reduziu em 454 kg/ha a produção de grãos do cultivar Clark 63 com apenas 30 dias de competição. Essa redução foi de 1490 kg/ha quando a competição se estendeu por 110 dias. Segundo EATON *et alii* (1976), densidades de 130 a 204 plantas/m² de *Abutilon theophrasti* Medic. reduziram significativamente o número de vagens por planta e conseqüentemente a produção de grãos, quando as plantas de soja e daninhas emergiram juntas, entretanto não ocorreram reduções quando as plantas daninhas emergiram vinte dias ou mais, após a cultura.

Os efeitos de determinadas espécies em infestações controladas, também já foram estudados, em densidades que variaram de 0,3 a 48 plantas/m². Para *Xanthium pensylvanicum* Wallr. encontraram-se efeitos negativos de densidades ao redor de 0,3 a 5 plantas/m² (McWHORTER e HARTWIG, 1972; BARRENTINE, 1974 e GEDDES *et alii*, 1979); para *Cassia obtusifolia* L., ao redor de 15 plantas/m² (THURLOW e BUCHANAN, 1972), de 2,5 a 7,6 plantas/m² para *Apocynum cannabinum* L. (SCHULTZ e BURNSIDE, 1979), de 8 a 16 plantas/m² para *Datura stramonium* L. (HAGOOD Jr. *et alii*, 1981), de 39,9 plantas/m² para *Polygonum pensylvanicum* L. (COBLE e RITTER, 1978), de 2,5 a 40 plantas/m² para *Abutilon theophrasti* Medic. (HAGOOD Jr. *et alii*, 1980) e de 1,6 a 48 plantas/m² para *Avena fatua* L. (RATHMANN e MILLER, 1981).

As médias gerais, abrangendo todos os períodos de avaliação, também estiveram bem próximas para todos os experimentos em questão. Esta informação é bastante importante pois pode-se depreender que o fator densidade das plantas daninhas na área, não foi responsável pelas alterações observadas nos parâmetros de produção, podendo-se separar os efeitos dos diferentes períodos de competição, sem interferências diferenciais da densidade em alguns dos períodos estudados. Nota-se que a maior diferença observada entre as médias gerais está ao redor de oito plantas daninhas por metro quadrado, para os quatro experimentos realizados nestes dois anos agrícolas.

Apesar de não terem ocorrido diferenças significativas quanto ao número de plantas daninhas por unidade de área, observa-se que as espécies daninhas foram diferentes entre os dois tipos de solos, como mostram as Tabelas 6 e 7.

TABELA 6 - Densidade média e porcentagem das espécies infestantes da área experimental, em três épocas (30, 60 e 90 dias após a emergência) do ciclo da cultura. Levantamentos realizados nos tratamentos em que a cultura sofreu competição nos respectivos períodos (avaliação de 30 e 60 dias) e durante o ciclo todo (avaliação de 90 dias), nos ensaios com os cultivares Santa Rosa e IAC-2, em solo Latossol Roxo. Jaboticabal, 1977/78.

Espécies daninhas (Nomes comuns)	Dias após a emergência											
	30				60				90			
	Santa Rosa	%	Nº/m²	%	IAC-2	%	Nº/m²	%	Santa Rosa	%	Nº/m²	%
anileira	20	23,5	25	30,1	40	43,9	32	38,1	28	38,4	22	32,4
apaga-fogo	18	21,2	20	24,1	20	22,0	22	26,2	12	16,4	18	26,5
carr.-de-carneiro	12	14,1	10	12,0	7	7,7	6	7,1	8	11,0	7	10,3
mimosa	14	16,5	10	12,0	7	7,7	8	9,5	6	8,2	7	10,3
beldroega	13	15,3	10	12,0	6	6,6	2	2,4	10	13,7	6	8,8
cap.-marmelada	5	5,9	5	6,0	6	6,6	10	11,9	5	6,8	6	8,8
cap.-carrapicho	3	3,5	3	3,6	5	5,5	4	4,8	4	5,5	2	2,9
Total	85		83		91		84		73		68	
Monocotiledôneas	8	9,4	8	9,6	11	12,1	14	16,7	9	12,3	8	11,8
Dicotiledôneas	77	90,6	75	90,4	80	87,9	70	83,3	64	87,7	60	88,2

TABELA 7 - Densidade média e porcentagem das espécies infestantes da área experimental, em três épocas (30, 60 e 90 dias após a emergência) do ciclo da cultura. Levantamentos realizados nos tratamentos em que a cultura sofreu competição nos respectivos períodos (avaliação de 30 e 60 dias) e durante o ciclo todo (avaliação de 90 dias), nos ensaios com os cultivares Santa Rosa e IAC-2, em solo Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa. Jaboticabal, 1978/79.

Espécies daninhas (Nomes comuns)	Dias após a emergência											
	30				60				90			
	Santa Rosa	IAC-2	Santa Rosa	IAC-2	Santa Rosa	IAC-2	Santa Rosa	IAC-2	Santa Rosa	IAC-2	Santa Rosa	IAC-2
	Nº/m²	%	Nº/m²	%	Nº/m²	%	Nº/m²	%	Nº/m²	%	Nº/m²	%
anileira	15	21,1	17	20,2	15	18,7	11	14,7	9	12,9	10	13,7
guanxuma	10	14,1	12	14,3	15	18,7	18	24,0	13	18,6	10	13,7
caruru	7	9,9	10	11,9	5	6,2	5	6,7	4	5,7	8	11,0
poaia-branca	3	4,2	5	6,0	5	6,2	6	8,0	8	11,4	13	17,8
cap.-carrapicho	16	22,5	15	17,9	18	22,5	15	20,0	12	17,1	10	13,7
cap.-pé-de-galinha	7	9,9	7	8,3	9	11,2	8	10,7	8	11,4	5	6,8
cap-.colchão	10	14,1	12	14,3	8	10,0	10	13,3	8	11,4	7	9,6
cap.-marmelada	3	4,2	6	7,1	5	6,2	2	2,7	8	11,4	10	13,7
Total	71		84		80		75		70		73	
Monocotiledôneas	36	50,7	40	47,6	40	50,0	35	46,7	36	51,4	32	43,8
Dicotiledôneas	35	49,3	44	52,4	40	50,0	40	53,3	34	48,6	41	56,2

No solo Latossol Roxo houve uma predominância de dicotiledôneas nas três épocas (30, 60 e 90 dias após a emergência), em que foram feitas as determinações das densidades e identificações por espécies botânicas (Tabela 6). Verificou-se uma relação de cinco até dez dicotiledôneas 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 nas três observações, ficando o restante do percentual dividido entre carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum* DC.) com 8,5 a 15,5%, dormideira (*Mimosa pudica* L.) com 8,7 a 18,1% e beldroega (*Portulaca oleracea* L.) com 2,8 a 16,8%. A menor densidade de monocotiledôneas era composta pelo capim-marmelada [*Brachiaria plantaginea* (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 (Tabela 7). Dentro das dicotiledôneas, destacaram-se a anileira, com 24,3 a 42,8%, e guanxuma (*Sida* spp.) com 24,3 a 45,0%, do total de plantas desta classe presentes na área. Desta forma pode-se aquilatar a preponderância destas duas espécies, que mantiveram um percentual de 48,7 a 75,0%, em todas as três épocas de avaliação, ficando o restante dividido entre caruru (*Amaranthus* spp.) com 11,7 a 22,7% e poaia-branca (*Richardia brasiliensis* Gomez) com 8,5 a 31,7%. 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, nos dois experimentos, seguem o capim-colchão (*Digitaria horizontalis* Willd.) com 20,0 a 30,0%, capim-pê-de-galinha (*Eleusine indica* L.) com 17,5 a 22,8% e capim-marmelada com 5,7 a 31,2%.

Pode-se observar também, através das Tabelas 6 e 7, que, nos dois anos, as densidades variaram um pouco para as diversas espécies, no decorrer do ciclo, pois algumas continuaram germinando e conseqüentemente, aumentaram a população até um certo período, como é o caso da anileira, guanxuma, apaga-fogo, poaia-branca e capim-marmelada, enquanto que outras sô germinaram no início e além disso ainda tiveram a população diminuída pelos efeitos da competição interespecífica, entre outros, como é o caso

do caruru, carrapicho-de-carneiro, capim-carrapicho e capim-colchão.

As espécies daninhas identificadas nas áreas experimentais estão incluídas entre as principais infestantes da cultura da soja e já foram citadas em diversos trabalhos realizados anteriormente sobre o assunto, nas mais diferentes condições ecológicas do Brasil e do mundo. (HAMMERTON, 1972; BLANCO *et alii*, 1973; VICTÓRIA FILHO *et alii*, 1976 b; FORSTER e ALVES, 1976; SOARES, 1976; HOLM *et alii*, 1977; PITELLI e NEVES, 1978; BLANCO *et alii*; 1979 a; GAZZIERO e FLECK, 1980 e CERDEIRA *et alii*, 1980).

Pela Tabela 8, pode-se observar que a eliminação das plantas daninhas por diferentes períodos no início do ciclo levou a decréscimos substanciais na matéria seca acumulada delas na época da colheita da soja. No Latossol Roxo houveram correlações cúbica ($F = 7,36^*$ e $R^2 = 99,5\%$) e quadrática ($F = 6,19^*$ e $R^2 = 100,0\%$) entre o aumento do período inicial no limpo e o decréscimo no peso da matéria seca das plantas daninhas na colheita da soja, para os locais onde foram plantados os cultivares Santa Rosa e IAC-2, respectivamente. A Figura 1 ilustra tal fato, evidenciando ainda de forma clara a presença de fortes componentes lineares nas curvas, ratificados pelos valores de F iguais a $735,85^{**}$ ($r^2 = 98,5\%$) e $579,90^{**}$ ($r^2 = 98,9\%$) para os locais onde se desenvolveram os cultivares Santa Rosa e IAC-2, respectivamente, como mostra a Tabela 8. No Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa, houveram correlações cúbicas altamente significativas e, nas curvas, as partes cujos pontos se ajustaram ao traçado de uma reta, foram ainda mais evidentes que nas do ano anterior (Figura 1), ratificadas também pelos altos valores de F obtidos para a regressão de primeiro grau (Tabela 8).

Vários trabalhos já mostraram esta estreita relação entre o período inicial livre das plantas daninhas e a queda no peso da matéria seca delas, avaliado na época da colheita. EATON *et alii* (1976) mostrou que para *Abutilon theophrasti* Medic., *Hibiscus trionum* L. e *Sida spinosa* L. houve uma redução significativa, quando se comparou o peso de matéria seca final (média de 1080 kg/ha para as três espécies) destas plantas daninhas na testemunha mantida infestada durante todo o ciclo e o peso final delas (média de 110 kg/ha) no tratamento que foi mantido livre da competição nos primeiros 30 dias. Também NOGUCHI e NAKAYAMA (1978 a) mostraram que a medida em que se aumentou o período de dias sem competição no início do ci

TABELA 8 - Peso da matéria seca das plantas daninhas na época da colheita, nos tratamentos em que as parcelas foram mantidas limpas por 0, 10, 20, 30, 40, 50 e 60 dias após a emergência. O tratamento sem cultura foi mantido apenas com plantas daninhas, até a colheita. Nos dois tipos de solos estudados e nos dois cultivares. Jaboti cabal, 1977/78 e 1978/79.

Dias no limpo após a emergência	Peso da matéria seca das plantas daninhas (g/m ²) ^{a/}			
	L. Roxo		L.V.E. - fase arenosa	
	Santa Rosa	IAC-2	IAC-2	Santa Rosa
0	322,0 b	270,0 b	630,0 a	653,0 a
10	290,5 b	203,5 c	522,5 b	602,5 a
20	197,8 c	170,3 c	401,4 c	550,7 a
30	176,7 c	97,0 d	205,0 d	390,5 b
40	55,2 d	81,0 d	102,7 e	203,0 c
50	46,9 d	36,0 e	46,2 ef	90,5 d
60	8,5 d	2,3 e	5,7 f	9,0 d
sem cultura	405,5 a	323,6 a	675,4 a	643,0 a
F	110,41**	145,02**	199,16**	121,73**
C.V. (%)	14,62	12,74	11,75	12,01
D.M.S.	65,23	44,76	90,33	112,02
Regr. 1º grau	735,85** ^{b/} (98,5)	579,90** ^{b/} (98,9)	1026,83** (96,6)	1288,65** ^{b/} (97,3)
Regr. 2º grau	3,47 ^{NS}	6,19*(100,0)	25,11** (98,9)	10,36** ^{b/} (98,1)
Regr. 3º grau	7,36*(99,5)	0,21 ^{NS}	11,15** ^{b/} (100,0)	25,64** ^{b/} (100,0)
Desvio	1,58 ^{NS}	0,46 ^{NS}	0,44 ^{NS}	0,46 ^{NS}

^{a/} Números, da mesma coluna, seguidos da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

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

L.R. (1977/78):

Santa Rosa - $y = 324,04 - 2,90 x - 0,16 x^2 + 0,002 x^3$ ($F = 7,36^*$ e $R^2 = 99,5\%$)

IAC-2 - $y = 267,45 - 5,95 x + 0,03 x^2$ ($F = 6,19^*$ e $R^2 = 100,0\%$)

L.V.E.-fa (1978/79)

Santa Rosa - $y = 644,50 + 3,85 x - 0,60 x^2 + 0,006 x^3$ ($F = 25,64^{***}$ e $R^2 = 100,0\%$)

IAC-2 - $y = 633,34 - 8,83 x - 0,28 x^2 + 0,004 x^3$ ($F = 11,15^{***}$ e $R^2 = 100,0\%$)

FIGURA 1 - Representações gráficas das equações de regressão polinomial estimadas com os dados de matéria seca (g/cm^2) das plantas daninhas na época da colheita da soja, nos tratamentos com diferentes períodos de controle no início do ciclo. Nos dois tipos de solos e nos dois cultivares. Jaboticabal, 1977/78 e 1978/79.

clo, diminuiu o peso da matéria seca das plantas daninhas por ocasião da colheita, ou seja, passou de 417 g/m² na testemunha sempre infestada, para 118 e 63 g/m², nos tratamentos que permaneceram livres da competição por 47 e 58 dias após a germinação, respectivamente.

Desta forma pode-se compreender que as plantas daninhas que emergem simultaneamente com a soja são as mais competitivas e trazem as maiores perdas. BURNSIDE (1979) mostrou que a limpeza por apenas duas semanas iniciais reduziu o peso da matéria seca das plantas daninhas na colheita em 64%, enquanto que outros obtiveram reduções de 53 a 85% quando as semeaduras foram precoce e tardia, respectivamente, evidenciando que o desenvolvimento das plantas daninhas remanescentes de um bom tratamento herbicida ou que vieram a germinar posteriormente, é bastante diminuído (MURPHY e GOSSETT, 1981).

Pode-se observar também pela Tabela 8, que no tratamento sem cultura o peso da matéria seca das plantas daninhas na maioria das vezes foi maior que o obtido na testemunha em que a cultura permaneceu competindo por todo o ciclo, evidenciando portanto os efeitos da cultura sobre a comunidade infestante. Esta informação está bastante coerente com a de NOGUCHI e NAKAYAMA (1978 b), que observaram reduções na altura, número de ramos e peso da matéria seca das plantas daninhas, além da população, influenciadas pela cultura com a qual estavam competindo.

Nos experimentos em questão, houve correlações lineares negativas e altamente significativas entre a matéria seca produzida pelas plantas daninhas na colheita e produção de grãos de soja, com $r^2 = 90,2\%$ e $r^2 = 98,0\%$, para os cultivares Santa Rosa e IAC-2, respectivamente, no ano agrícola de 1977/78. O mesmo ocorreu no ano agrícola de 1978/79 ($r^2 = 88,4\%$ para 'Santa Rosa' e $r^2 = 86,5\%$ para IAC-2), no solo Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa. A produção de um grama de matéria seca das plantas daninhas por metro quadrado de solo no ano agrícola de 1977/78 levou à perdas de 7,79 e 10,81 kg/ha de grãos, nos cultivares Santa Rosa e IAC-2, respectivamente. No ano agrícola de 1978/79, as perdas de produção foram menos pronunciadas, ou seja, de 3,01 e 3,05 kg/ha, respectivamente.

As maiores perdas para os dois cultivares, verificadas no primeiro ano agrícola estudado, provavelmente também foram influenciadas pela baixa precipitação (apenas 7,7 mm em 23 dias, segundo as Tabelas III e

IV do Apêndice), que houve durante o período de florescimento, o qual nos dois anos se iniciou aos 68 dias após a semeadura e é crucial para a produção de soja (WEBER e STANFORTH, 1957; EATON *et alii*, 1973 e SCOTT e GEDDES, 1979). Apesar das chuvas anteriores ao início do florescimento (Tabela III do Apêndice) a diminuição do teor de umidade no período posterior citado, aliada às características de maior retenção e menor disponibilidade de água, que podem ser proporcionadas pelo solo Latossol Roxo (mais argiloso, maior teor de matéria orgânica e normalmente, maior porcentagem de microporos), segundo REICHARDT (1975), fizeram com que o estresse a que foram submetidas as plantas neste período fosse muito maior neste solo. Neste mesmo ano também ficou evidente que o cultivar IAC-2 é mais sensível aos efeitos da competição imposta pela comunidade infestante, pelo menos em condições especiais como as que foram relatadas anteriormente.

Vários trabalhos confirmam tais afirmações, como é o caso de BARRENTINE (1974) que estudou os efeitos da competição de *Xanthium pennsylvanicum* Wallr. com o cultivar Lee 68 durante dois anos, em solo arenoso-argiloso, e concluiu que o estresse de umidade leva a maiores reduções na produção da soja quando está ocorrendo a competição interespecífica. Este pesquisador mostrou ainda que, com adequadas condições de umidade, as plantas de soja podem competir com densidades proporcionalmente maiores da planta daninha. Segundo THURLOW e BUCHANAN (1972), a redução da produção de grãos do cultivar Bragg variou de 35 a 60% para precipitações de 1.100 e 500 mm durante o período de cinco meses, que correspondia ao ciclo da cultura (maio a outubro), nos anos de 1969 e 1970, respectivamente. A análise de regressão mostrou perdas de 0,269 e 0,376 kg/ha de grãos de soja para cada um kg/ha de peso da matéria seca das plantas daninhas ($r^2 = 81\%$ e $r^2 = 74\%$, respectivamente), no citado trabalho.

Reduções de 28 e 32% nas produções de soja infestada com *Apocynum cannabinum* L. foram observadas em condições de não irrigação, por dois anos consecutivos, de acordo com SCHULTZ e BURNSIDE (1979) sem, no entanto, observarem reduções significativas em condições irrigadas apesar de ter ocorrido cerca de 25.000 plantas/ha a mais da infestante.

O acúmulo de matéria seca da soja 'Lee 74' após oito semanas da emergência, foi de 7 e 14 g/planta, para anos seco e úmido, respectivamente (GEDDES *et alii*, 1979). O mesmo aconteceu para o Índice de Área

Foliar (IAF), com valores de 1,0 e 2,1. Segundo estes autores ainda, a eficiência do uso da água (kg de matéria seca produzida/kg de água consumida) caiu após a oitava semana e de forma mais acentuada no ano mais seco, sob condições de competição interespecífica com plantas de *Xanthium pensylvanicum* Wallr. Estes resultados ajudam a explicar os obtidos no presente trabalho, pois também foi mostrado por tais pesquisadores que a tensão com que estava retida a água no solo aumentou sob condições de competição interespecífica e ano mais seco.

Quedas acentuadas na produção de grãos foram obtidas por ORWICK e SCHREIBER (1979), quando houve diminuição de 120 mm na precipitação durante os períodos críticos de reprodução da soja que competia com *Amaranthus retroflexus* L. e *Setaria viridis* (L.) Beauv. var. *Robusta-alba* Schreiber (RWF) e var. *robusta-purpurea* Schreiber (RPF).

Desta forma, pode-se entender perfeitamente que a interação entre fatores edáficos e climáticos, podem exacerbar os malefícios proporcionados pela competição de uma determinada espécie, à uma certa densidade, por um período de tempo.

Então, é muito provável que, para cada cultivar de soja, existam limites suportáveis para a densidade, peso da matéria seca e período de competição, acima dos quais as plantas daninhas passam a trazer reduções nos parâmetros de produção. Para a competição entre o cultivar Ransom e *Ambrosia artemisiifolia* L., COBLE *et alii* (1981) determinaram que o nível crítico populacional para esta planta daninha era de 4 plantas/10 m de linha, com redução de 132 kg/ha. Segundo RATHMANN e MILLER (1981) a queda da produção de soja apresentou correlação linear com as densidades de zero a nove plantas de *Avena fatua* L. por metro linear, dando uma redução média de 60 kg/ha para cada planta daninha presente.

Nos experimentos em questão pode-se observar pelos dados de peso da matéria seca das plantas daninhas na colheita (Tabela 8) e produção de grãos (Tabela 9) que a limpeza das parcelas por 30 dias (Santa Rosa) e 50 dias (IAC-2) em solo Latossol Roxo, foram suficientes para restringir a germinação e crescimento de novas plantas daninhas, levando a pesos finais da matéria seca das infestantes a níveis que não chegaram a alterar negativamente a produção. Nestes casos, pode-se observar que os pesos da matéria seca acumulada após estes períodos no limpo até a colheita não che

TABELA 9 - Efeitos do período de competição das plantas daninhas sobre a produção de grãos, nos dois cultivares e nos dois tipos de solos estudados. Jaboticabal, 1977/78 e 1978/79.

Período inicial	Dias após emerg.	Produção de grãos (kg/ha) ^{a/}			
		L. Roxo		L.V.E. - fase arenosa	
		Santa Rosa	IAC-2	Santa Rosa	IAC-2
Limpo (L)	0	1045,72 c	1009,45 e	1346,30 c	1470,00 d
	10	1549,52 bc	1418,88 de	1605,30 c	1650,00 cd
	20	1868,35 b	1755,65 d	1723,40 c	1742,20 cd
	30	2983,90 a	2593,25 c	2650,00 b	2260,00 bc
	40	3498,57 a	2803,10 bc	3200,00 a	2470,80 b
	50	3260,87 a	3546,40 a	3273,20 a	3430,30 a
	60	3479,12 a	3708,83 a	3045,00 ab	3400,00 a
Mato (M)	0	3498,30 x	3794,40 x	2130,00 yx	3450,20 x
	10	3045,25 xy	3564,33 x	2990,00 x	2970,00 xy
	20	2598,82 yz	2769,78 y	3000,40 x	2850,00 xy
	30	2400,57 z	1876,55 z	2570,00 xy	2900,00 xy
	40	1670,95 w	1555,65 z	1720,00 zw	2660,00 yz
	50	1475,95 w	1506,75 z	1570,00 w	2600,00 yz
	60	1284,62 w	1411,67 z	1572,40 w	2200,00 z
F Blocos		3,84*	0,53 ^{NS}	1,48 ^{NS}	1,41 ^{NS}
F Tratamentos		46,99**	40,33**	34,45**	21,72**
Dentro L		59,46**	44,88**	45,98**	33,32**
Dentro M		40,34**	42,43**	27,32**	7,50**
L contra M		12,08**	0,38 ^{NS}	8,04**	37,40**
Sist. x D		96,43**	85,36**	63,05**	33,93**
C.V. (%)		10,95	13,10	10,51	10,88
D.M.S.		579,18	685,65	535,10	616,62

^{a/} Números, da mesma coluna, seguidos da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

garam a prejudicar a produção de grãos (Tabela 9) e número de vagens por planta (Tabela 10). Tais pesos foram de 176,7 e 36,0 g/m², por época da colheita, para os locais com os cultivares Santa Rosa e IAC-2, respectivamente, em solo Latossol Roxo. Ficou evidenciado mais uma vez a maior susceptibilidade do 'IAC-2' à competição com as plantas daninhas.

No solo Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa, os pesos correspondentes de matéria seca foram de 203,0 e 46,2 g/m², para os cultivares Santa Rosa e IAC-2, após 40 e 50 dias iniciais livre de plantas daninhas, respectivamente.

Nas Tabelas 9 e 10, como já foi descrito anteriormente, encontram-se os dados referentes à produção de grãos e número de vagens por planta, respectivamente, para ambos os solos e cultivares estudados. Em cada tabela os resultados refletem os tratamentos que tiveram um período inicial no limpo ou um período inicial no mato. É bom esclarecer que, pela própria natureza da pesquisa, este último grupo de tratamentos sofreu de maneira mais intensa a competição imposta pelas plantas daninhas, as quais emergiram praticamente ao mesmo tempo da soja. Normalmente, as plantas daninhas que emergem com a cultura são as mais competitivas e fatalmente acarretarão as maiores perdas (BURNSIDE, 1979).

Comparando-se os resultados das duas tabelas pode-se verificar claramente a estreita relação existente entre o número de vagens por planta de soja e a produção de grãos por unidade de área. Neste aspecto parece haver unanimidade entre os mais diferentes pesquisadores, pois o número de vagens tem sido, sempre, o parâmetro de produção mais alterado pela competição (EATON *et alii*, 1973; PITELLI e NEVES, 1978; ORWICK e SCHREIBER, 1979; HAGOOD Jr. *et alii*, 1980; HAGOOD Jr. *et alii*, 1981 e MURPHY e GOSSETT, 1981).

O período mínimo do início do ciclo que deve ser mantido no limpo para que não se incorra em perdas estatisticamente significativas de produção do cultivar Santa Rosa está entre 30 a 40 dias após a emergência, nos dois tipos de solo. No entanto, para o 'IAC-2' ele foi um pouco mais dilatado, ou seja, de 50 dias, como mostram as Tabelas 9 e 10.

A manutenção das parcelas no limpo durante os primeiros 40 dias após a emergência, proporcionou aumentos de 2452,8 e 1853,7 kg/ha para o cultivar Santa Rosa, nos solos Latossol Roxo e Latossol Vermelho Es

TABELA 10 - Efeitos do período de competição das plantas daninhas sobre o número de vagens por planta de soja, nos dois cultivares e nos dois tipos de solos estudados. Jaboticabal, 1977/78 e 1978/79.

Período inicial	Dias após emerg.	Número de vagens/planta ^{a/}			
		L. Roxo		L.V.E. - fase arenosa	
		Santa Rosa	IAC-2	Santa Rosa	IAC-2
Limpo (L)	0	19,3 c	29,1 d	20,7 d	30,1 e
	10	40,1 b	34,8 cd	41,3 c	36,0 de
	20	50,2 b	38,7 cd	52,4 b	39,0 d
	30	66,7 a	48,4 bc	64,6 a	49,3 c
	40	70,7 a	59,8 ab	70,8 a	58,7 b
	50	70,4 a	66,3 ab	71,0 a	64,6 ab
	60	70,7 a	67,4 a	71,1 a	69,0 a
Mato (M)	0	72,5 x	72,4 x	72,0 x	74,8 x
	10	64,9 xy	70,4 x	65,5 x	72,6 x
	20	55,7 yz	65,4 xy	55,6 y	66,7 xy
	30	50,4 yzw	59,6 xy	50,6 yz	60,5 y
	40	43,2 zwk	47,4 yz	46,6 zw	48,4 z
	50	38,3 wk	39,6 z	39,7 wk	40,6 zw
	60	32,2 k	34,3 z	34,6 k	34,4 w
F Blocos		0,74 ^{NS}	2,00 ^{NS}	1,38 ^{NS}	0,17 ^{NS}
F Tratamentos		22,57**	12,42**	102,43**	57,89**
Dentro L		31,43**	13,13**	146,94**	55,64**
Dentro M		16,57**	12,49**	71,47**	62,11**
L contra M		5,37*	7,70**	21,13**	46,08**
Sist. x D		45,35**	25,44**	205,56**	117,13**
C.V. (%)		13,36	16,42	5,87	7,59
D.M.S.		15,65	18,93	6,98	8,89

^{a/} Números, da mesma coluna, seguidos da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

curo - fase arenosa, respectivamente, em relação à testemunha que foi mantida durante todo o ciclo no mato. Os percentuais de redução na produção foram de, respectivamente, 70,1 a 57,9%, quando se considerou que a máxima produção já foi obtida com 40 dias de ausência de competição, em relação à testemunha no mato. Convém salientar que, para este cultivar, a ausência de mato por 40 dias no início do ciclo foi necessária no Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa, ao passo que apenas 30 dias já foram suficientes no Latossol Roxo (Tabela 9).

Em virtude de necessitar um período sem competição mais dilatado no início do ciclo, o cultivar IAC-2 mostrou diferenças na produção relativamente maiores. Os aumentos na produção de grãos, em relação à testemunha mantida sempre no mato, proporcionados pela ausência de plantas daninhas durante os primeiros 50 dias após a emergência, foram de 2536,9 e 1960,3 kg/ha, para os solos Latossol Roxo e Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa, respectivamente. Se for analisado na forma de percentuais de redução na produção, proporcionados pela competição o ciclo todo, e considerado como máxima produção o tratamento citado (50 dias no limpo), chega-se a 71,5 e 57,1%, respectivamente.

Pela Tabela 10 pode-se confirmar a estreita relação entre o número de vagens por planta e a produção de grãos, pois os efeitos de redução nos diferentes períodos testados mostraram-se praticamente idênticos sobre os dois parâmetros. Desta forma, para que não se incorra em reduções estatisticamente significativas no número de vagens por planta, os mesmos períodos iniciais isentos de competição já citados anteriormente serão necessários e suficientes. A eliminação das plantas daninhas por 30 dias iniciais já proporcionou pleno número de vagens por planta para o cultivar Santa Rosa, com aumentos médios de 47,4 e 43,9 vagens/planta, no Latossol Roxo e Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa, respectivamente. A testemunha no mato mostrou reduções de 71,1 e 67,9%, respectivamente, quando comparada ao tratamento livre das infestantes por 30 dias iniciais.

No cultivar IAC-2, a eliminação das plantas daninhas por 50 dias do início do ciclo, proporcionou aumentos médios de 37,2 e 34,5 vagens/planta, no Latossol Roxo e Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa, respectivamente. Os percentuais de redução foram 56,1 e 53,4%, da testemunha no mato em relação a este tratamento, para os dois solos antes mencio

nados, respectivamente.

Resultados semelhantes já foram obtidos por diversos pesquisadores, tanto em relação à produção de grãos (THURLOW e BUCHANAN, 1972; NOGUCHI e NAKAYAMA, 1978 *a*; BURNSIDE, 1979; HAGOOD Jr. *et alii*, 1980 e COBLE *et alii*, 1981), quanto em relação à produção de vagens por planta (EATON *et alii*, 1976 e MURPHY e GOSSETT, 1981).

O período livre de competição de duas a quatro semanas após a emergência é bastante citado (THURLOW e BUCHANAN, 1972; BARRENTINE, 1974; HAGOOD Jr. *et alii*, 1980 e COBLE *et alii*, 1981), no entanto, outros autores acreditam que ele deva ser um pouco mais dilatado, ou seja, ao redor de cinco a oito semanas (WEBER e STANIFORTH, 1957; WILSON e COLE, 1966; EATON *et alii*, 1973 e NOGUCHI e NAKAYAMA, 1978 *a*).

Em condições brasileiras, os resultados encontrados na literatura também estão bem coerentes com os obtidos no presente trabalho. BLANCO *et alii* (1973) relataram que o período de manutenção no limpo se estende até 45 a 50 dias a partir da emergência. Em outro trabalho chegaram à conclusão que a fase crítica se inicia no 30º e termina no 45º dia (BLANCO *et alii*, 1979 *a*).

A competição por determinados períodos no início do ciclo, mostrou resultados bastante interessantes de produção de grãos, pois os dois cultivares de soja se portaram de forma idêntica em relação à sensibilidade pela competição em cada tipo de solo, porém tais efeitos variaram entre os solos (Tabela 9). Uma das explicações para o fato poderia estar ligada às diferenças entre as espécies daninhas presentes, em cada uma das áreas. É certo que as espécies da comunidade infestante interferem de maneiras diferentes, de acordo com a habilidade competitiva de cada uma delas, principalmente em relação à água, nutrientes, luz e assimilação do CO₂ atmosférico, como já foi mostrado há bastante tempo por PAVLYCHENKO e HARRINGTON (1934) e comentado recentemente por PITELLI (1980). Sabe-se também que os decréscimos na matéria seca da cultura muitas vezes são proporcionais aos acréscimos na das plantas daninhas (KNAKE e SLIFE, 1962).

No ano agrícola de 1977/78 (Latossol Roxo) a competição por vinte dias após a emergência já levou à perdas estatisticamente significativas à produção dos dois cultivares, enquanto que no ano seguinte (Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa) foram necessários 40 dias para que is

to viesse a ocorrer. Pode-se observar também (pelas Tabelas I, II e III do Apêndice) que a distribuição e os totais pluviométricos, a temperatura, a insolação e a umidade relativa do ar, ocorridos durante os primeiros 60 dias das culturas, não foram responsáveis pelas diferenças nos resultados da competição no primeiro ano, para o Latossol Roxo.

Como as densidades das plantas daninhas também não mostraram variações significativas que pudessem ser responsáveis por esta maior competitividade no solo Latossol Roxo (Tabela 5), resta, portanto, o fator espécie, que variou bastante no que diz respeito às dicotiledôneas, além do fato desta classe ter tido uma representação bem maior na comunidade da daninha infestante deste dito solo (Tabela 6).

Somente a anileira foi comum nos dois tipos de solo, com variação grande em relação a outras espécies dicotiledôneas presentes em cada um deles. No Latossol Roxo constatou-se um número muito maior (cerca de 90% do total) das chamadas "folhas largas" e segundo CLARKE (1971) este pode ter sido um fator decisivo no que diz respeito a maior efetividade imposta pela competição, pois quanto mais semelhante na classificação taxonômica e requerimentos fisiológicos, mais próximas serão suas necessidades e mais intensa será a competição pelos fatores limitados do ecossistema comum.

Outro ponto interessante a ser considerado vem a ser o início de competição variável entre as diferentes espécies daninhas. Este fato pode fazer com que um cultivar de soja resista por um período maior no início do ciclo, sem perdas significativas na produção, dependendo das espécies que integram a comunidade infestante. Sabe-se que a competição se inicia aos 28 dias para o carrapichão (BARRENTINE, 1974), aos 35 dias para o caruru e capim-rabo-de-raposa (WEBER e STANFORTH, 1957) e aos 42 a 56 dias para a corda-de-viola (WILSON e COLE, 1966). Segundo BLANCO *et alii* (1979 a), uma comunidade natural de mato constituída de espécies dicotiledôneas, começou a competir com a soja 'Santa Rosa' após 30 dias da emergência. No entanto, THURLOW e BUCHANAN (1972) encontraram que a competição se iniciou apenas quatorze dias após a emergência para o fedegoso (*Cassia obtusifolia* L.), espécie que está relativamente próxima da soja na classificação taxonômica, não obstante terem afirmado ainda que podem haver variações neste período de acordo com o ano, e o tipo de solo.

Das espécies dicotiledôneas que ocorreram no ano de 1977/78 (Latossol Roxo), poucas informações sobre o comportamento competitivo são disponíveis para as condições brasileiras, dificultando desta forma, um maior esclarecimento sobre o assunto. Sabe-se apenas que a anileira e o carrapicho-de-carneiro absorvem em maior intensidade o nitrogênio, seguido do potássio, depois o magnésio e finalmente o fósforo; e que no apaga-fogo o potássio é absorvido em maior intensidade que o nitrogênio, seguindo-se o magnésio e o fósforo (CICERELLI *et alii*, 1978). Há também a possibilidade de algumas plantas se tornarem mais agressivas devido ao seu próprio desenvolvimento e produção de matéria seca, apesar de não serem tão efetivas quanto à absorção dos nutrientes, como o apaga-fogo, sendo que em outros casos isto pode se dar de maneira completamente inversa, como é o caso do carrapicho-de-carneiro (CICERELLI *et alii*, 1978).

Algumas espécies podem também assumir uma maior importância competitiva devido apresentarem hábitos de crescimento bem parecidos com a cultura, além das semelhanças fisiológicas (HAUSER *et alii*, 1975 e HOLM *et alii*, 1977).

Nos experimentos em questão, o efeito mais agressivo das infestantes no Latossol Roxo não pode ser atribuído à maior produção de matéria seca, pois pela Tabela 8 observa-se que as espécies que apareceram no Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa sempre se desenvolveram mais após um determinado período no limpo. Desta forma pode-se fazer inferências também sobre um possível efeito diferencial do tipo de solo em questão, visto que as demais possibilidades não satisfazem plenamente quanto às explicações sobre o fato ocorrido, além de terem sido anos agrícolas diferentes.

Vários trabalhos têm mostrado efeitos maléficos da competição no início do ciclo, desde 14 até 75 dias após a emergência (THURLOW e BUCHANAN, 1972; EATON *et alii*, 1973; COBLE e RITTER, 1978; RATHMANN e MILLER, 1981 e HAGOOD Jr. *et alii*, 1981). Todos, no entanto, são unânimes em afirmar que a maior ou menor agressividade competitiva depende da interação de muitos fatores, que na maioria das vezes não se consegue isolar, tais como, espécies e densidades das plantas daninhas, cultivares de soja, ano agrícola, tipo de solo, espaçamento da cultura e épocas de semeadura, além de outros.

Os resultados da análise de regressão para produção de grãos

e número de vagens por planta nos cultivares Santa Rosa e IAC-2, encontram-se na Tabela 11. As Figuras 2 e 3 ilustram as equações sobre a produção e número de vagens por planta, respectivamente. Sempre houveram correlações significativas entre o aumento do período inicial no limpo e os acréscimos observados nestes dois parâmetros de produção. Da mesma forma ocorreu entre o aumento do período inicial no mato e os decréscimos neles.

No ano agrícola de 1977/78 (Latossol Roxo) houveram correlações lineares positivas, altamente significativas, entre os aumentos de produção de grãos ($F = 279,45^{**}$ e $r^2 = 99,4\%$) e número de vagens por planta ($F = 90,48^{**}$ e $r^2 = 97,6\%$), com o aumento do período inicial livre de competição (Tabela 11), para o cultivar IAC-2. Para cada dez dias no limpo, o incremento de produção foi de 478,6 kg/ha de grãos ou de 7,1 vagens por planta. Para este mesmo cultivar, ocorreram também decréscimos constantes ($F = 73,87^{**}$ e $r^2 = 97\%$) de 6,9 vagens por planta a cada dez dias acrescidos no período inicial com competição. A produção de grãos, no entanto, mostrou correlação cúbica significativa ($F = 5,51^*$ e $R^2 = 100\%$), com forte componente linear ($F = 233,32^{**}$ e $r^2 = 91,8\%$), até os primeiros 50 dias. Não se pode dizer porém, que a produção apresentou decréscimo linear a cada dia de competição no início do ciclo para este cultivar, pois a própria curva evidencia uma mudança na tendência do 50º até o 60º dia.

Para o cultivar Santa Rosa, no Latossol Roxo, houve correlação cúbica positiva e altamente significativa entre o aumento do período inicial no limpo e os acréscimos na produção de grãos por ha ($F = 10,53^{**}$ e $R^2 = 100\%$). Neste caso também ficou bastante evidente um forte componente linear ($F = 417,64^{**}$ e $r^2 = 91,8\%$) na curva, principalmente até os primeiros 50 dias, quando a produção atingiu um valor máximo, ao redor do qual só haveriam oscilações estatisticamente não significativas com a expansão do período inicial livre de competição. Resultados semelhantes foram obtidos em relação ao aumento do número de vagens por planta, só que os dados desta vez, se ajustaram à uma curva de segundo grau ($F = 27,74^{**}$), como mostra a Figura 3 e o coeficiente de determinação ($R^2 = 100\%$) da Tabela 11.

No ano agrícola de 1978/79, houveram correlações cúbicas positivas e significativas entre o aumento do período inicial limpo e a produção de grãos, tanto para o cultivar Santa Rosa ($F = 23,77^{**}$ e $R^2 = 100\%$),

TABELA 11 - Resultados da análise de regressão para produção de grãos (kg/ha) e número de vagens por planta, 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			
Produção de grãos (kg/ha)	L. Roxo (1977/78)	Dias Mato	Sta. Rosa	197,58** (99,0) ^{a/}	1,30 ^{NS}	0,65 ^{NS}	0,24 ^{NS}	$y = 3429,30 - 38,24 x$	
			IAC-2	233,32** (91,8)	15,40** (97,8)	5,51* (100,0)	0,44 ^{NS}	$y = 3873,22 - 34,89 x - 1,56 x^2 + 0,02 x^3$	
		Dias Limpo	Sta. Rosa	417,64** (91,8)	26,72** (97,7)	10,53** (100,0)	1,57 ^{NS}	$y = 1032,25 + 32,32 x + 1,62 x^2 - 0,03 x^3$	
			IAC-2	279,45** (99,4)	0,11 ^{NS}	1,64 ^{NS}	0,31 ^{NS}	$y = 969,30 + 47,86 x$	
		Dias Mato	Sta. Rosa	81,36** (50,3)	28,41** (67,9)	51,94** (100,0)	0,24 ^{NS}	$y = 2132,47 + 140,71 x - 6,06 x^2 - 0,06 x^3$	
			IAC-2	28,19** (50,8)	0,01 ^{NS}	2,86 ^{NS}	0,06 ^{NS}	$y = 3305,81 - 16,72 x$	
	L.V.E.-fa (1978/79)	Dias Limpo	Sta. Rosa	239,23** (87,8)	9,47** (91,3)	23,77** (100,0)	0,49 ^{NS}	$y = 1382,32 - 20,55 x + 3,21 x^2 - 0,04 x^3$	
			IAC-2	300,07** (96,3)	7,02* (98,5)	4,62* (100,0)	1,08 ^{NS}	$y = 1521,74 - 15,24 x + 1,77 x^2 - 0,02 x^3$	
	Nº vagens/planta	L. Roxo (1977/78)	Dias Mato	Sta. Rosa	96,23** (99,4)	0,60 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,01 ^{NS}	$y = 71,06 - 0,67 x$
				IAC-2	73,87** (97,0)	1,24 ^{NS}	1,04 ^{NS}	0,03 ^{NS}	$y = 76,35 - 0,69 x$
Dias Limpo			Sta. Rosa	142,30** (83,7)	27,74** (100,0)	0,01 ^{NS}	0,15 ^{NS}	$y = 19,53 + 2,13 x - 0,02 x^2$	
			IAC-2	90,48** (97,6)	0,03 ^{NS}	2,18 ^{NS}	0,05 ^{NS}	$y = 27,90 + 0,71 x$	
Dias Mato			Sta. Rosa	435,39** (99,3)	2,80 ^{NS}	0,46 ^{NS}	0,20 ^{NS}	$y = 70,60 - 0,62 x$	
			IAC-2	280,03** (97,6)	3,84 ^{NS}	3,09 ^{NS}	0,21 ^{NS}	$y = 78,66 - 0,73 x$	
L.V.E.-fa (1978/79)		Dias Limpo	Sta. Rosa	919,66** (84,6)	166,96** (100,0)	0,43 ^{NS}	0,30 ^{NS}	$y = 21,39 + 2,02 x - 0,02 x^2$	
			IAC-2	454,25** (98,9)	0,11 ^{NS}	5,00* (100,0)	0,23 ^{NS}	$y = 30,66 + 0,13 x + 0,02 x^2 - 0,0003 x^3$	

2/ Coeficiente de determinação (R²).

FIGURA 2 - Representações gráficas das equações de regressão polinomial estimadas com os dados de produção de grãos (Kg/ha) 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.

FIGURA 3 - Representações gráficas das equações de regressão polinomial estimadas com os dados de número de vagens por planta 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.

como para o 'IAC-2' ($F = 4,62^*$ e $R^2 = 100\%$). Para os dois cultivares, os maiores incrementos de produção começaram, efetivamente, após o 20º dia no limpo, com tendência a oscilar em torno de um valor máximo alcançado ao redor do 50º dia para o 'Santa Rosa' e do 60º dia para o 'IAC-2'. A queda de produção para o cultivar IAC-2 esteve linearmente correlacionada com o aumento do período inicial no mato ($F = 28,19^{**}$ e $r^2 = 90,8\%$), ou seja, 167,2 kg/ha a cada dez dias de competição acrescidos. Para o cultivar Santa Rosa, entretanto, os dados se ajustaram a uma curva de terceiro grau ($F = 51,94^{**}$ e $R^2 = 100\%$), mostrando que os decréscimos não obedeceram a uma determinada taxa constante durante o período de 60 dias e além disso esta dita curva apresentou uma tendência inicial atípica até o 20º dia.

Pode-se observar ainda, na Figura 3, uma grande sensibilidade à competição imposta pelas plantas daninhas no que diz respeito ao número de vagens por planta em qualquer um dos solos e para os dois cultivares. Isto também já foi relatado anteriormente por diversos outros autores (ORWICK e SCHREIBER, 1979; HAGOOD Jr. *et alii*, 1980 e RATHMANN e MILLER, 1981).

Foram avaliados também os efeitos do período inicial, com e sem competição das plantas daninhas, sobre o número de grãos por vagem (Tabela 12) e peso de 100 grãos (Tabela 13).

Como os próprios resultados mostraram, estas duas características genéticas são difíceis de serem alteradas pela competição. Algumas diferenças significativas que ocorreram no solo Latossol Roxo podem ter sido justamente devidas ao efeito somado da competição interespecífica com as deficiências de pluviosidade que ocorreram neste ano agrícola, após o início do florescimento, principalmente no 'IAC-2' que sempre foi mais sensível. A validade desta informação é mais uma vez corroborada pela ausência de efeitos sobre estes mesmos parâmetros, nos mesmos cultivares, no ano agrícola seguinte (solo Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa) em que não houve este tipo de problema, como mostram as Tabelas IX e X do Apêndice.

Os resultados da análise de regressão (Tabela 14) esclarecem melhor as tendências de aumento ou diminuição de acordo com as condições impostas às plantas de soja e estas podem ser melhor visualizadas na Figura 4.

TABELA 12 - Efeitos do período de competição das plantas daninhas sobre o número de grãos por vagem, nos dois cultivares e nos dois tipos de solos estudados. Jaboticabal, 1977/78 e 1978/79.

Período inicial	Dias após emerg.	Número de grãos/vagem ^{a/}			
		L. Roxo		L.V.E. - fase arenosa	
		Santa Rosa	IAC-2	Santa Rosa	IAC-2
Limpo (L)	0	1,87	1,55 c	1,80	1,80
	10	2,00	1,57 bc	1,90	1,80
	20	2,00	1,80 ab	1,80	1,80
	30	2,00	1,80 ab	1,80	1,80
	40	2,00	1,82 a	1,90	1,90
	50	2,07	1,97 a	2,00	1,90
	60	2,10	1,92 a	1,90	1,80
Mato (M)	0	2,15 x	1,85 x	1,90	1,80
	10	2,07 xy	1,80 xy	1,90	1,90
	20	1,90 y	1,85 x	1,90	1,90
	30	1,92 xy	1,70 xy	2,00	1,80
	40	1,95 xy	1,57 y	1,90	1,90
	50	1,92 xy	1,67 xy	1,90	1,90
	60	1,87 y	1,60 y	1,80	1,80
F Blocos		0,91 ^{NS}	1,45 ^{NS}	2,78 ^{NS}	0,64 ^{NS}
F Tratamentos		2,22*	5,92**	0,69 ^{NS}	0,74 ^{NS}
Dentro L		1,40 ^{NS}	8,16**	0,90 ^{NS}	0,67 ^{NS}
Dentro M		3,23*	4,06**	0,53 ^{NS}	0,81 ^{NS}
L contra M		1,13 ^{NS}	3,57 ^{NS}	0,45 ^{NS}	0,81 ^{NS}
Sist. x D		4,04**	10,11**	0,98 ^{NS}	0,34 ^{NS}
C.V.(%)		5,68	6,47	8,44	6,46
D.M.S.		0,24	0,24	0,35	0,26

^{a/} Números, da mesma coluna, seguidos da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 13 - Efeitos do período de competição das plantas daninhas sobre o peso de 100 grãos de soja, nos dois cultivares e nos dois tipos de solos estudados. Jaboticabal, 1977/78 e 1978/79.

Período inicial	Dias após emerg.	Peso de 100 grãos (g) ^{a/}			
		L. Roxo		L.V.E. - fase arenosa	
		Santa Rosa	IAC-2	Santa Rosa	IAC-2
Limpo (L)	0	13,50 b	15,10	13,70	14,10
	10	14,27 ab	15,40	13,90	14,10
	20	14,35 ab	15,20	14,00	14,10
	30	14,45 a	15,30	13,70	14,60
	40	14,07 ab	15,50	13,70	14,80
	50	14,40 ab	15,60	13,70	14,30
	60	14,40 ab	15,70	14,10	14,30
Mato (M)	0	14,45	15,50	14,10	14,50
	10	14,42	15,50	14,00	14,30
	20	14,17	15,40	13,80	14,60
	30	14,07	15,30	13,60	14,50
	40	13,67	15,30	13,90	14,50
	50	13,95	15,40	13,80	14,50
	60	13,70	15,20	14,00	14,40
F Blocos		1,97 ^{NS}	1,37 ^{NS}	1,01 ^{NS}	9,74 ^{**}
F Tratamentos		2,32*	0,46 ^{NS}	0,22 ^{NS}	0,77 ^{NS}
Dentro L		2,54*	0,79 ^{NS}	0,22 ^{NS}	1,30 ^{NS}
Dentro M		2,21 ^{NS}	0,21 ^{NS}	0,25 ^{NS}	0,16 ^{NS}
L contra M		1,61 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,07 ^{NS}	1,23 ^{NS}
Sist. x D		3,39*	0,76 ^{NS}	0,17 ^{NS}	0,65 ^{NS}
C.V. (%)		2,98	3,15	5,27	3,35
D.M.S.		0,93	1,06	1,60	1,06

^{a/} Números, da mesma coluna, seguidos da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 14 - Resultados da análise de regressão para o número de grãos por vagem e peso de 100 grãos (g), 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				
Nº grãos/vagem	L. Roxo (1977/78)	Dias Mato	Sta. Rosa	13,08** (74,4) ^{a/}	2,89 ^{NS}	1,62 ^{NS}	0,17 ^{NS}	y = 2,09 - 0,004 x		
			IAC-2	15,44** (93,4)	0,10 ^{NS}	1,00 ^{NS}	0,35 ^{NS}	y = 1,86 - 0,005 x		
		Dias Limpo	Sta. Rosa	5,79* (85,7)	0,21 ^{NS}	0,75 ^{NS}	0,08 ^{NS}	y = 1,92 + 0,003 x		
			IAC-2	44,74** (95,6)	1,92 ^{NS}	0,14 ^{NS}	0,40 ^{NS}	y = 1,57 + 0,007 x		
	L.V.E.-fa (1978/79)	Dias Mato	Sta. Rosa	0,37 ^{NS}	1,12 ^{NS}	0,19 ^{NS}	0,05 ^{NS}	y = 1,90		
			IAC-2	0,00 ^{NS}	1,16 ^{NS}	0,00 ^{NS}	0,29 ^{NS}	y = 1,86		
		Dias Limpo	Sta. Rosa	3,06 ^{NS}	0,11 ^{NS}	0,40 ^{NS}	1,15 ^{NS}	y = 1,87		
			IAC-2	1,11 ^{NS}	0,37 ^{NS}	2,30 ^{NS}	0,10 ^{NS}	y = 1,83		
			L. Roxo (1977/78)	Dias Mato	Sta. Rosa	12,45** (96,4)	0,25 ^{NS}	0,21 ^{NS}	0,17 ^{NS}	y = 14,46 - 0,01 x
					IAC-2	0,69 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,02 ^{NS}	y = 15,37
Dias Limpo	Sta. Rosa	5,16* (43,2)		3,07 ^{NS}	3,71 ^{NS}	0,14 ^{NS}	y = 13,92 + 0,01 x			
	IAC-2	4,48* (94,7)		0,19 ^{NS}	0,06 ^{NS}	0,10 ^{NS}	y = 15,13 + 0,009 x			
Peso de 100 grãos (g)	L.V.E.-fa (1978/79)	Dias Mato	Sta. Rosa	0,08 ^{NS}	0,73 ^{NS}	0,00 ^{NS}	0,03 ^{NS}	y = 13,88		
			IAC-2	0,00 ^{NS}	0,16 ^{NS}	0,14 ^{NS}	0,07 ^{NS}	y = 14,47		
	Dias Limpo	Sta. Rosa	0,08 ^{NS}	0,14 ^{NS}	1,28 ^{NS}	0,01 ^{NS}	y = 13,83			
		IAC-2	1,47 ^{NS}	1,63 ^{NS}	1,16 ^{NS}	0,18 ^{NS}	y = 14,33			

a/ Coeficiente de determinação (R²).

FIGURA 4 - Representações gráficas das equações de regressão polinomial estimadas com os dados de número de grãos por vagem e peso de 100 grãos (g) dos cultivares Santa Rosa e IAC-2, submetidos a diferentes períodos de competição com as plantas daninhas, no solo Latossol Roxo. Jaboticabal, 1977/78.

Para o cultivar IAC-2, houve correlação linear positiva e significativa ($F = 44,74^{**}$ e $r^2 = 95,6\%$) entre o aumento de dias no limpo e o número de grãos por vagem, ou seja, cada aumento de dez dias no período inicial livre da competição levou a acréscimos médios de 0,07 grão por vagem. Da mesma forma, dez dias a mais no período inicial com competição proporcionaram quedas de 0,05 grão por vagem, evidenciando, portanto, uma correlação linear negativa e significativa ($F = 15,44^{**}$ e $r^2 = 93,4\%$). O cultivar Santa Rosa se portou de maneira semelhante, porém de forma menos sensível aos efeitos dos tratamentos impostos, com menores queda (0,04 grão/vagem) e aumento (0,03 grão/vagem) em resposta ao acréscimo de dez dias com e sem competição no início do ciclo, respectivamente.

Em relação ao peso de 100 grãos, as tendências também foram as mesmas, não obstante serem ainda menos pronunciadas que para o parâmetro anteriormente mencionado, o que poderia levar até a serem desprezados tais aumentos ou diminuições, de acordo com o período inicial aumentado (de dez dias), com ou sem competição. Para o cultivar Santa Rosa, que neste caso apresentou correlação linear mais significativa e negativa ($F = 12,45^{**}$ e $r^2 = 96,4\%$), ao aumento do período inicial no mato, seriam necessários cerca de 50 dias de convivência com a comunidade infestante no início do ciclo para que o seu peso médio de 100 grãos fosse abaixado de 14,46 para 14,00 gramas.

Desta forma, os períodos iniciais a serem mantidas limpos para que não se incorra em perdas de produção de grãos dos cultivares Santa Rosa (30 a 40 dias) e IAC-2 (50 dias), logicamente também serão suficientes para que não se observem variações mais drásticas nestas características ora discutidas.

A grande maioria dos trabalhos consultados sobre o assunto mostram haver muito pouco ou nenhuma alteração significativa no peso de 100 grãos e número de grãos por vagem de soja, confirmando mais uma vez os resultados obtidos nesta pesquisa (ADAMS, 1967; ENYI, 1973; EATON *et alii*, 1973; EATON *et alii*, 1976; PITELLI e NEVES, 1978; SCHULTZ e BURNSIDE, 1979 e RATHMANN e MILLER, 1981). Podem, entretanto, ocorrer algumas poucas exceções para cultivares muito sensíveis submetidos a longos períodos de competição que abrangem inclusive a fase reprodutiva do ciclo (HAMMERTON, 1972 e BURNSIDE, 1979).

Um fato interessante que deve ser mencionado é a maior produção de grãos, às vezes proporcionada pelo cultivar IAC-2, contrariando as expectativas normais, pois, segundo MIRANDA *et alii* (1977), ele é tido como mais rústico e menos produtivo que o 'Santa Rosa'. Talvez isto se deva, em parte, à maior atenção e cuidados que são dispensados em condições de experimentação. Por outro lado, um dos parâmetros importantes neste sentido foi o peso de 100 sementes, que sempre foi maior para o 'IAC-2' em todos os experimentos e conseqüentemente, supriu as deficiências de menor número de vagens por planta ou grãos por vagem, que ocorriam entre tratamentos iguais, para os dois cultivares.

Como o número de plantas por metro linear de sulco foi mantido ao redor de vinte para todas as parcelas dos experimentos realizados, como mostra a Tabela XIX do Apêndice, e não apresentaram diferenças estatisticamente significativas, as variações de produção ocorridas se devem exclusivamente aos efeitos dos diferentes tratamentos testados.

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, também foram avaliados e os resultados se encontram nas Tabelas 15, 16 e 17 e Figuras 5, 6 e 7, respectivamente.

A altura final só apresentou variações 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 (Tabela 18) mostrou que tais dados se ajustam à uma curva de segundo grau ($y = 52,97 + 0,94 x - 0,009 x^2$), com correlação quadrática positiva e significativa ($F = 12,43^{**}$ 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 5.

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 para menos. Ainda, para o cultivar Santa Rosa, foram necessários

TABELA 15 - 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		0,68 ^{NS}	3,59*	0,69 ^{NS}	2,20 ^{NS}
F Tratamentos		12,18**	2,97**	0,31 ^{NS}	0,39 ^{NS}
Dentro L		19,76**	5,41**	0,40 ^{NS}	0,53 ^{NS}
Dentro M		3,11*	1,02 ^{NS}	0,26 ^{NS}	0,12 ^{NS}
L contra M		21,08**	0,06 ^{NS}	0,00 ^{NS}	1,20 ^{NS}
Sist. x D		16,11**	2,15 ^{NS}	0,52 ^{NS}	0,52 ^{NS}
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.

TABELA 16 - 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		0,55 ^{NS}	1,04 ^{NS}	1,79 ^{NS}	0,20 ^{NS}
F Tratamentos		4,62**	3,54**	3,43**	0,65 ^{NS}
Dentro L		5,75**	3,10*	2,01 ^{NS}	0,67 ^{NS}
Dentro M		4,24**	4,16**	4,61*	0,57 ^{NS}
L contra M		0,10 ^{NS}	2,40 ^{NS}	4,94*	1,02 ^{NS}
Sist. x D		8,92**	6,64**	6,23**	0,97 ^{NS}
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.

TABELA 17 - Efeitos do período de competição das plantas daninhas sobre a altura (cm) de inserção da vagem mais baixa, nos dois cultivos 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		2,45 ^{NS}	0,05 ^{NS}	5,57**	8,82**
F Tratamentos		0,88 ^{NS}	1,38 ^{NS}	2,80**	1,57 ^{NS}
Dentro L		1,10 ^{NS}	2,23 ^{NS}	4,15**	0,92 ^{NS}
Dentro M		0,68 ^{NS}	0,76 ^{NS}	1,85 ^{NS}	2,48 ^{NS}
L contra M		0,82 ^{NS}	0,04 ^{NS}	0,43 ^{NS}	0,05 ^{NS}
Sist. x D		1,62 ^{NS}	2,44 ^{NS}	4,52**	2,09 ^{NS}
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.

FIGURA 5 - 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 Latossolo Roxo. Jaboticabal, 1977/78.

FIGURA 6 - 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.

FIGURA 7 - Representações gráficas das equações de regressão polinomial estimadas 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.

TABELA 18 - Resultados da análise de regressão para a altura final das plantas (cm), 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	
Altura final (cm)	L. Roxo (1977/78)	Dias Mato	Sta. Rosa	11,38** (67,3)	4,05 ^a 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)	0,84 ^{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	1,00 ^{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 (R^2).

60 dias iniciais com competição para que houvesse diminuição estatisticamente significativa na altura final das plantas (Tabela 15). Entretanto, a tendência evidenciada pela análise de regressão foi de uma taxa de diminuição constante com o aumento de dias iniciais em competição, estabelecendo-se uma correlação linear negativa e significativa ($F = 11,38^{**}$; $y = 79,50 - 0,14 x$). 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 (Tabela 15), 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. Os dados neste caso, se ajustaram perfeitamente à uma equação do terceiro grau ($R^2 = 100,0\%$, $y = 88,73 + 2,94 x - 0,09 x^2 + 0,0008 x^3$) que ilustra bem o que foi anteriormente exposto (Figura 5).

As alturas médias das plantas dos dois cultivares sempre estiveram dentro do padrão (MIRANDA *et alii*, 1977), exceto nos tratamentos, cuja imposição da competição levou à alterações nesta característica morfológica. Convém salientar ainda que a competição, até um certo ponto, pode levar a aumentos na altura das plantas (BARRENTINE, 1974), devido à procura pelos fatores necessários ao seu desenvolvimento, principalmente à luz, como pode ser observado na Tabela 15.

Vários fatores podem afetar a altura das plantas na competição (intra e interespecífica), tais como a densidade e porte das plantas daninhas, período de competição e espaçamento dos cultivares, além da densidade de sementes no sulco e época de semeadura. Para o cultivar Clark63 competindo com *Hibiscus trionum* L. na densidade de uma planta por 7,5 cm de rua, houve uma diminuição média de 10,2 cm na altura, após 85 dias, segundo EATON *et alii* (1973).

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 (NOGUCHI e NAKAYAMA, 1978 a). A temperatura média parece ser um importante fator climático a influenciar a altura das plantas, pois, segundo NOGUCHI e NAKAYAMA (1978 b), houve correlação positiva e altamente significativa entre estes dois parâmetros. Convém

salientar porém, que nos experimentos ora mencionados, as temperaturas média, mínima e máxima estiveram dentro das faixas normais esperadas para a região, como mostram as Tabelas I a XII do Apêndice.

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 (ORWICK e SCHREIBER, 1979). O espaçamento (0,6 m entre linhas) também não foi responsável por alterações no crescimento das plantas dos cultivares Santa Rosa e IAC-2 do presente trabalho, pois foram uniformizados em todos os experimentos.

Resultados obtidos por MURPHY e GOSSETT (1981) ilustram bem os efeitos da época de plantio e adaptação do cultivar ao local, sobre a altura final das plantas. Após quatorze semanas da semeadura, a luz disponível a 48 cm da linha (metade do espaçamento) variou de 12 a 65% do total, para locais mais e menos adaptados, respectivamente. O plantio mais precoce proporcionou um maior período de crescimento vegetativo, aumentando, portanto, o Índice de Área Foliar (IAF) e a altura das plantas a ponto de torná-las muito mais competitivas (HAGOOD Jr. *et alii*, 1981).

A semeadura também não teve participação, benéfica ou maléfica, em quaisquer tratamentos durante os dois anos agrícolas, pois foram feitas no mesmo dia para os dois cultivares, em cada ano. Procurou-se realizá-la dentro da época mais indicada para a região (SICHMANN, 1977), a qual já tinha sido mais especificamente confirmada para o local por YUYAMA (1976).

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, dependendo também da topografia do solo. No entanto, esta característica parece ser dificilmente alterada significativamente pela competição, como mostra a Tabela 17. 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 (Tabela 19), apesar de terem se mostrado suaves com o tempo.

No Latossol Roxo, para o cultivar IAC-2 houve correlação linear 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

TABELA 19 - 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 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	
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}	Y = 12,85
			IAC-2	13,58** (93,0) ^{a/}	0,59 ^{NS}	0,42 ^{NS}	Y = 12,67 - 0,02 x
	Dias Limpo	Sta. Rosa	Sta. Rosa	5,56* (81,1)	1,23 ^{NS}	0,07 ^{NS}	Y = 12,02 + 0,05 x
			IAC-2	4,96* (89,3)	0,52 ^{NS}	0,08 ^{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** (1000)	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)	Y = 13,11 - 0,19 x + 0,01 x ² - 0,00006 x ³
Diâmetro do caule (mm)	L. Roxo (1977/78)	Dias Mato	Sta. Rosa	9,55** (60,6)	6,15* (99,7)	0,05 ^{NS}	Y = 11,35 + 0,17 x - 0,002 x ²
			IAC-2	1,45 ^{NS}	0,34 ^{NS}	1,78 ^{NS}	Y = 12,10
	Dias Limpo	Sta. Rosa	Sta. Rosa	31,69** (95,3)	0,36 ^{NS}	1,19 ^{NS}	Y = 6,78 - 0,02 x
			IAC-2	19,01** (98,8)	0,01 ^{NS}	0,23 ^{NS}	Y = 5,55 - 0,01 x
	L.V.E.-fa (1978/79)	Dias Mato	Sta. Rosa	20,35** (84,4)	3,29 ^{NS}	0,47 ^{NS}	Y = 5,54 - 0,02 x
			IAC-2	18,09** (94,2)	0,40 ^{NS}	0,66 ^{NS}	Y = 4,77 + 0,01 x
Coeficiente de determinação (R ²)	L. Roxo (1977/78)	Dias Mato	Sta. Rosa	14,32** (91,9)	0,15 ^{NS}	1,10 ^{NS}	Y = 6,57 - 0,01 x
			IAC-2	2,28 ^{NS}	0,30 ^{NS}	0,04 ^{NS}	Y = 5,04
	Dias Limpo	Sta. Rosa	Sta. Rosa	31,08** (89,0)	2,80 ^{NS}	0,93 ^{NS}	Y = 5,70 + 0,009 x
			IAC-2	2,68 ^{NS}	0,16 ^{NS}	0,06 ^{NS}	Y = 5,14
	L.V.E.-fa (1978/79)	Dias Mato	Sta. Rosa	14,32** (91,9)	0,15 ^{NS}	1,10 ^{NS}	Y = 6,57 - 0,01 x
			IAC-2	2,28 ^{NS}	0,30 ^{NS}	0,04 ^{NS}	Y = 5,04

a/ Coeficiente de determinação (R²).

mais baixa, ou seja, diminuiu 0,2 cm a cada dez dias de competição aumentados. Pode-se visualizar tendências semelhantes para este mesmo cultivar no outro tipo de solo, porém com características diferentes durante o período, ou seja, tal decréscimo se manifestou à taxas diferentes (não constantes) durante o período. O mesmo ocorreu com o cultivar Santa Rosa nos dois solos estudados. 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 na Tabela 17. Note-se que para o cultivar IAC-2, em solo Latossol Roxo, como já foi mostrado anteriormente, seriam necessários 50 dias de competição no início de ciclo para que houvesse uma redução de um centímetro na altura de inserção da vagem mais baixa. A Figura 7 ilustra bem as diferentes tendências entre os tipos de solos e cultivares, podendo-se observar também que apesar das menores alturas de plantas (Tabela 15), do cultivar Santa Rosa, as alturas de inserção das vagens mais baixas sempre foram iguais ou maiores que as do 'IAC-2', o que também discorda das características padrões de ambos escritas por MIRANDA *et alii* (1977).

O aumento da competição por luz, água e nutrientes, segundo DOMINGUEZ e HUME (1978) e RATHMANN e MILLER (1981), provavelmente reduz a formação de flores e vagens na porção mais baixa da planta de soja, aumentando a altura de inserção da vagem mais baixa. Estes mesmos autores mostram que a competição com *Avena fatua* L. (nas densidades de 9 e 30 plantas/metro de linha), durante todo o ciclo, aumentou a altura de inserção destas vagens em 1,3 e 4,0 cm, respectivamente.

Por outro lado, ORWICK e SCHREIBER (1979) mostraram que a competição por 94 dias com capim-rabo-de-raposa [*Setaria viridis* (L.) Beauv.] e caruru (*Amaranthus retroflexus* L.) levaram a resultados diferentes na altura das plantas e da vagem mais baixa, com aumentos devido a presença da primeira espécie e decréscimos quando ocorreu a segunda. Há ainda os autores que não encontraram variações nestes dois parâmetros, mesmo com competição durante todo o ciclo (EATON *et alii*, 1976).

A altura de inserção da vagem mais baixa é uma característica que não parece estar relacionada com a altura final das plantas de soja, pelo menos em condições de competição, pois senão o cultivar IAC-2 fatalmente teria apresentado maiores valores. Tal informação já havia sido ob

tida por PITELLI e NEVES (1978) 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* (1969) mostraram que as folhas de baixo e as medianas apresentam taxas de fotossíntese aparente 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.

Finalmente, a última característica morfológica ligada à produção da cultura que foi avaliada nos experimentos foi o diâmetro do caule na altura do colo das plantas (Tabela 16). Em solos mais férteis e anos agrícolas com mais ventos, esta característica assume uma importância maior 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 dos caules não fossem diferentes estatisticamente nos dois cultivares, em solo Latossol Roxo. No entanto, sempre houveram 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 a Tabela 19. 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, na Tabela 16, pela constatação de diminuições significativas de 0,8 e 0,6 mm nos diâmetros médios das plantas de 'Santa Rosa' e 'IAC-2', respectivamente, quando houve competição por 50 dias no início do ciclo.

As Figuras 5 e 6 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 do '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) neste sentido.

Normalmente os autores não se preocupam em avaliar tal característica morfológica, como mostra a quase totalidade da literatura disponível sobre o assunto. Alguns por julgar não haver diferenças palpáveis e outros por não tê-las, como tão importantes dentro do sistema de produção. PITELLI e NEVES (1978) não obtiveram efeitos negativos da competição sobre esta característica, com pesquisa realizada em condições ecológicas bem semelhantes as do presente trabalho, no qual a cultura foi mantida com a presença de plantas daninhas durante o ciclo todo.

Os dados sobre os conteúdos protéico, lipídico e de cinzas, expressos em gramas por 100 gramas de matéria seca, encontram-se nas Tabelas 20, 21 e 22, respectivamente.

Sabe-se que o acúmulo específico de tais constituintes, está estreitamente relacionado ao de matéria seca, nos grãos de soja. Entretanto, o não interrelacionamento entre os processos de acúmulo lipídico e protéico foi mostrado por GARNER *et alii* (1914), que afirmaram ser estes constituintes acumulados simultaneamente em determinada época do ciclo, porém, não encontraram evidência da existência de uma relação direta entre tais mecanismos.

As respostas apresentadas pelos dois cultivares testados no presente trabalho, em relação aos acúmulos de extrato-etéreo e proteína, parecem não confirmar tal hipótese anteriormente citada, principalmente no solo Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa, pois o comportamento foi praticamente idêntico.

Provavelmente, alguma característica de solo ou de clima deve ter levado à respostas diferentes dos dois cultivares, para este ano agrícola. No entanto, verifica-se através de um exame mais detalhado das Tabelas 20 e 21, 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 proteína dos grãos dos dois cultivares. A competição, em nenhum momento alterou os

TABELA 20 - Efeitos do período de competição das plantas daninhas sobre o teor de proteína (g/100 g m. seca) dos grãos, nos dois cultivos 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		0,54 ^{NS}	3,20*	0,66 ^{NS}	2,00 ^{NS}
F Tratamentos		0,14 ^{NS}	0,42 ^{NS}	5,08**	2,38*
Dentro L		0,18 ^{NS}	0,63 ^{NS}	5,91**	3,24*
Dentro M		0,13 ^{NS}	0,17 ^{NS}	3,22*	1,90 ^{NS}
L contra M		0,00 ^{NS}	0,74 ^{NS}	11,31**	0,10 ^{NS}
Sist. x D		0,13 ^{NS}	0,57 ^{NS}	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.

TABELA 21 - 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 1978/79.

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		0,27 ^{NS}	3,05 ^{NS}	2,67 ^{NS}	2,04 ^{NS}
F Tratamentos		0,46 ^{NS}	0,53 ^{NS}	3,91**	2,98**
Dentro L		0,61 ^{NS}	0,29 ^{NS}	4,04**	4,57**
Dentro M		0,30 ^{NS}	0,33 ^{NS}	3,58**	1,81 ^{NS}
L contra M		0,54 ^{NS}	3,14 ^{NS}	5,09*	0,47 ^{NS}
Sist. x D		0,54 ^{NS}	0,44 ^{NS}	6,06**	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.

TABELA 22 - 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		0,77 ^{NS}	0,07 ^{NS}	0,82 ^{NS}	3,10 ^{NS}
F Tratamentos		0,43 ^{NS}	0,26 ^{NS}	1,76 ^{NS}	0,77 ^{NS}
Dentro L		0,67 ^{NS}	0,17 ^{NS}	1,70 ^{NS}	0,84 ^{NS}
Dentro M		0,25 ^{NS}	0,16 ^{NS}	2,06 ^{NS}	0,84 ^{NS}
L contra M		0,07 ^{NS}	1,47 ^{NS}	0,25 ^{NS}	0,00 ^{NS}
Sist. x D		0,33 ^{NS}	0,12 ^{NS}	2,63 ^{NS}	0,49 ^{NS}
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.

teores de cinzas dos grãos (Tabela 22).

Um período inicial livre de competição muito curto (dez a vinte dias) foi suficiente para que os teores se mantivessem dentro do padrão (SCHROEDER *et alii*, 1974; MIRANDA *et alii*, 1977 e DURIGAN, 1979) esperado para estes cultivares.

De fato, a análise de regressão (Tabelas 23 e 24) mostra que as variações são bastante pequenas, tanto em relação aos acréscimos proporcionados pelo aumento do período inicial no limpo, quanto para os decréscimos 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 de extrato-etéreo, como pode ser visto pela Figura 8. Este cultivar mostrou ser mais susceptível quanto à essa característica, não obstante ter sido mais tolerante para quase todas as outras avaliadas e já apresentadas anteriormente.

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 edafo-climáticas. Os trabalhos no assunto até certo ponto ainda se encontram esparsos e, obviamente, sem uma seqüência lógica para uma explicação razoável do fenômeno. Vários autores, todos citados por NORMAN (1963), mostram haver influência da temperatura, fase do ciclo e posição da vagem na planta sobre os acúmulos protéico e lipídico dos grãos.

Desta forma, trabalhos como o de SCHULTZ e BURNSIDE (1979), que estudaram os efeitos de diferentes populações de *Apocynum cannabinum* L., sobre os conteúdos protéicos de grãos de soja, irrigada e não irrigada, são ainda mais raros. 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.

Para os experimentos em questão, também pode-se notar que a competição pode acarretar reduções drásticas na quantidade de produto colhido, sem afetar da mesma maneira sua qualidade, ou seja, não modificou de forma substancial os teores com que normalmente ocorrem estes constituintes nos grãos, mesmo quando a convivência com as plantas daninhas se estendeu por todo o ciclo dos cultivares.

TABELA 23 - Resultados da análise de regressão para os teores (g/100 g de matéria seca) de proteína e extrato-etéreo dos grãos, 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	
Proteína (g/100 g M.S.)	L. Roxo (1977/78)	Dias Mato	Sta. Rosa	0,23 ^{NS}	0,07 ^{NS}	0,01 ^{NS}	NS y = 36,82
			IAC-2	0,15 ^{NS}	0,21 ^{NS}	0,00 ^{NS}	NS y = 35,69
		Dias Limpo	Sta. Rosa	0,34 ^{NS}	0,09 ^{NS}	0,27 ^{NS}	NS y = 36,83
			IAC-2	0,21 ^{NS}	1,53 ^{NS}	0,13 ^{NS}	NS y = 35,42
	L.V.E.-fa (1978/79)	Dias Mato	Sta. Rosa	8,91** (75,9) ^{a/}	1,24 ^{NS}	1,60 ^{NS}	NS y = 36,66 - 0,02 x
			IAC-2	5,72* (84,2)	0,01 ^{NS}	1,07 ^{NS}	NS y = 35,70 - 0,005 x
		Dias Limpo	Sta. Rosa	68,89** (77,3)	19,14* (98,7)	1,08 ^{NS}	NS y = 35,46 + 0,07 x - 0,0007 x ²
			IAC-2	0,49 ^{NS}	0,66 ^{NS}	9,24** (1000)	NS y = 35,12 + 0,10 x - 0,0004 x ² + 0,00004 x ³
	L. Roxo (1977/78)	Dias Mato	Sta. Rosa	0,26 ^{NS}	0,77 ^{NS}	0,36 ^{NS}	NS y = 21,06
			IAC-2	0,53 ^{NS}	0,92 ^{NS}	2,83 ^{NS}	NS y = 20,82
		Dias Limpo	Sta. Rosa	0,98 ^{NS}	0,66 ^{NS}	0,04 ^{NS}	NS y = 20,92
			IAC-2	0,02 ^{NS}	0,00 ^{NS}	0,18 ^{NS}	NS y = 20,45
Extrato-etéreo (g/100 g M.S.)	L.V.E.-fa (1978/79)	Dias Mato	Sta. Rosa	11,52** (22,8)	1,02 ^{NS}	38,19** (1000)	NS y = 21,35 - 0,09 x + 0,004 x ² + 0,00004 x ³
			IAC-2	2,06 ^{NS}	1,15 ^{NS}	2,23 ^{NS}	NS y = 21,10
	Dias Limpo	Sta. Rosa	11,25** (86,3)	1,45 ^{NS}	0,35 ^{NS}	0,06 ^{NS}	NS y = 20,66 + 0,01 x
		IAC-2	5,18* (56,1)	2,22 ^{NS}	1,72 ^{NS}	0,94 ^{NS}	NS y = 20,90 + 0,005 x

a/ Coeficiente de determinação (R²).

TABELA 24 - Resultados da análise de regressão para os teores (g/100 g de matéria seca) de cinzas dos grãos, 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	
Cinzas (g/100 g M.S.)	L. Roxo (1977/78)	Dias Mato	Sta. Rosa	1,25 ^{NS}	0,05 ^{NS}	0,03 ^{NS}	0,02 ^{NS} y = 5,20
			IAC-2	0,41 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,00 ^{NS}	0,03 ^{NS} y = 5,10
		Dias Limpo	Sta. Rosa	0,57 ^{NS}	0,39 ^{NS}	0,06 ^{NS}	0,24 ^{NS} y = 5,21
			IAC-2	0,15 ^{NS}	0,18 ^{NS}	0,51 ^{NS}	0,01 ^{NS} y = 5,06
	L.V.E.-fa (1978/79)	Dias Mato	Sta. Rosa	9,00** (80,0) ^{a/}	1,81 ^{NS}	0,52 ^{NS}	0,46 ^{NS} y = 5,27 - 0,003 x
			IAC-2	6,89* (83,3)	0,26 ^{NS}	0,89 ^{NS}	0,10 ^{NS} y = 5,11 - 0,002 x
		Dias Limpo	Sta. Rosa	1,14 ^{NS}	2,91 ^{NS}	3,12 ^{NS}	0,06 ^{NS} y = 5,19
			IAC-2	0,00 ^{NS}	0,09 ^{NS}	2,89 ^{NS}	0,03 ^{NS} y = 5,04

a/ Coeficiente de determinação (R²).

FIGURA 8 - 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, 1978/79.

4.2. Sub-doses de herbicidas, isolados ou em misturas, na cultura da soja

Os resultados de controle das principais plantas daninhas da área encontram-se nas Tabelas 25 e 26, para as avaliações realizadas aos 30 e 60 dias após a semeadura da soja, respectivamente.

Os herbicidas testados mostraram-se bastante eficientes para o controle do grupo de plantas daninhas a que são recomendados, ratificando os bons resultados já obtidos por diversos pesquisadores, nas mais variadas condições edafo-climáticas (MOORE *et alii*, 1967; SCUDDER, 1970; COVOLO e WATT, 1974; LORENZI e DAVIS, 1976 *a*; VICTÓRIA FILHO *et alii*, 1976 *b* e CRUZ e LEDERMAN, 1978).

As principais plantas daninhas monocotiledôneas que infestaram a área, ou seja, capim-carrapicho, capim-pê-de-galinha, capim-colchão e capim-marmelada, foram muito bem controladas pelo trifluralin e pelo alachlor. As porcentagens de controle sempre estiveram acima de 90%, mesmo na avaliação efetuada aos 60 dias após a semeadura da soja, principalmente para os tratamentos em que estes herbicidas foram aplicados na dose padrão recomendada ou que se reduziu para três quartos (3/4) dela. Também foram obtidos bons controles das principais dicotiledôneas com a aplicação de metribuzin, na superfície (MY) do solo ou incorporado (M).

De modo geral, pode-se observar que as porcentagens de controle foram menores quando as doses foram reduzidas para a metade daquela considerada padrão, em todos os herbicidas testados e nas duas avaliações realizadas.

Os herbicidas experimentados, portanto, mostraram uma ação mais acentuada e específica sobre determinadas espécies de plantas daninhas e como são comuns as infestações mistas das chamadas "folhas largas" e "folhas estreitas" como a que ocorreu na área experimental em questão, as misturas e as combinações de herbicidas aparecem como uma interessante opção, pois permitem reduzir as doses e aumentar sensivelmente o espectro de ação.

No presente experimento, os resultados de controle geral (monocotiledôneas + dicotiledôneas) foram sensivelmente maiores para as misturas de trifluralin + metribuzin e alachlor + metribuzin. Observa-se

TABELA 25 - Número de plantas e porcentagem de controle das principais espécies daninhas infestantes, monocotiledôneas e dicotiledôneas, na avaliação realizada aos 30 dias após a semeadura da soja. Jaboticabal, 1980.

Trat.	Principais plantas daninhas																														
	Monocotiledôneas														Dicotiledôneas																
	cap.-carraça				cap.-pé-gal.		cap.-colchão		cap.-marmel.		Monoc.		Total				anileira				guanxuma		caruru		poaia-branca		Total		Total Geral (Monoc+Dicot.)		
	Nº	%	b/	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
	Nº	%	b/	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
T ₁	2	98,6	0	100,0	0	100,0	5	91,1	7	98,3	42	65,0	48	49,5	22	72,5	12	76,0	124	64,1	131	82,5									
T _{3/4}	10	93,2	3	96,2	7	94,2	8	85,7	28	93,1	36	70,0	51	46,3	18	77,5	16	68,0	121	64,9	149	80,1									
T _{1/2}	14	90,5	14	82,5	6	95,0	16	71,4	50	87,6	46	61,7	49	59,2	41	48,7	20	60,0	156	54,8	206	72,5									
A ₁	6	96,0	2	97,5	1	99,2	22	60,7	31	92,3	34	71,7	38	60,0	13	83,7	8	84,0	93	73,0	124	83,4									
A _{3/4}	12	91,9	2	97,5	12	90,0	26	53,6	52	87,1	31	74,2	41	56,8	16	80,0	7	86,0	95	72,5	102	86,4									
A _{1/2}	19	87,2	8	90,0	18	85,0	31	44,6	76	81,2	50	58,3	50	47,4	14	82,5	12	76,0	126	63,5	202	73,0									
M ₁	46	68,9	36	55,0	51	57,5	18	67,9	151	62,6	8	93,3	16	93,7	3	96,2	6	88,0	23	93,3	174	76,8									
M _{3/4}	40	73,0	32	60,0	42	65,0	20	64,3	134	66,8	15	87,5	10	89,5	7	91,2	12	76,0	44	87,2	178	76,2									
M _{1/2}	71	52,0	57	28,7	70	41,7	27	51,8	225	44,3	18	85,0	20	79,0	13	83,7	16	68,0	67	80,6	292	61,0									
MY ₁	38	74,3	24	70,0	40	66,7	12	78,6	114	71,8	6	95,0	4	95,8	2	97,5	1	98,0	13	96,2	127	83,0									
MY _{3/4}	32	78,4	46	42,5	38	68,3	22	60,7	138	65,8	10	91,7	7	92,6	1	98,7	1	98,0	19	94,5	157	79,0									
MY _{1/2}	56	62,2	38	52,5	63	47,5	30	46,4	187	53,7	18	85,0	11	88,4	9	88,7	7	86,0	45	87,0	232	69,0									
TM ₁	7	95,3	2	97,5	0	100,0	1	98,2	10	97,5	7	94,2	9	90,5	1	98,7	2	96,0	19	94,5	29	96,1									
TM _{3/4}	15	89,9	5	93,7	7	94,2	8	85,7	35	91,3	4	96,7	6	93,7	4	95,0	1	98,0	15	95,7	50	93,3									
TM _{1/2}	14	90,5	11	86,2	10	91,2	16	71,4	51	87,4	12	90,0	12	87,4	10	87,5	6	88,0	40	88,4	91	87,9									
AM ₁	3	98,0	0	100,0	12	90,0	18	67,9	33	91,8	2	98,3	2	97,9	1	98,7	1	98,0	6	98,3	39	94,8									
AM _{3/4}	8	94,6	0	100,0	2	98,3	18	67,9	28	93,1	7	94,2	6	93,7	2	97,5	1	98,0	16	95,4	44	94,1									
AM _{1/2}	18	87,8	7	91,2	13	89,2	23	58,9	61	84,9	14	88,3	13	86,3	8	90,0	10	80,0	45	87,0	106	85,8									
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
0	148	-	80	-	120	-	56	-	404	-	120	-	95	-	80	-	50	-	345	-	749	-									

a/ número de plantas daninhas no tratamento

b/ porcentagem de controle em relação à testemunha não capinada.

TABELA 26 - Número de plantas e porcentagem de controle das principais espécies daninhas infestantes, monocotiledôneas e dicotiledôneas, na avaliação realizada aos 60 dias após a semeadura da soja. Jaboticabal, 1980.

Trat.	Principais plantas daninhas																							
	Monocotiledôneas										Dicotiledôneas										Total		Total Geral	
	cap.-carrap		cap.-pê-gal.		cap.-colchão		cap.-marmel.		Monoc.		anileira		guanxuma		caruru		posia-branca		Dicot.		(Monoc.+Dicot.)			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
T ₁	10	95,4	4	92,9	4	97,8	3	96,3	21	96,1	52	78,9	75	49,3	42	66,7	22	74,4	191	68,5	212	81,6		
T _{3/4}	9	95,9	8	96,4	6	96,8	8	90,2	31	94,3	58	76,4	86	41,9	48	61,9	20	76,7	212	65,0	243	78,9		
T _{1/2}	22	90,0	16	71,4	16	91,4	14	82,9	68	87,5	124	49,6	92	37,8	67	46,8	38	55,8	321	47,0	389	66,2		
A ₁	15	93,2	4	92,9	12	93,5	14	82,9	45	91,7	74	69,9	51	65,5	38	69,8	15	82,6	178	70,6	223	80,6		
A _{3/4}	18	91,8	4	92,9	8	95,7	14	82,9	44	91,9	68	72,4	77	48,0	48	61,9	22	74,4	215	64,5	259	77,5		
A _{1/2}	26	88,2	12	78,6	17	90,9	28	65,8	83	84,7	126	48,8	88	40,5	57	54,8	29	66,3	300	50,5	383	66,7		
M ₁	62	71,8	20	64,3	46	75,3	26	68,3	154	71,7	32	87,0	12	91,9	12	90,5	12	86,0	68	88,8	222	80,7		
M _{3/4}	76	65,4	26	53,6	52	72,0	32	61,0	186	65,8	20	91,9	14	90,5	10	92,1	10	88,4	54	91,1	240	79,1		
M _{1/2}	90	59,1	26	53,6	70	62,4	41	50,0	227	58,3	50	79,7	46	68,9	32	74,6	14	83,7	142	76,6	369	67,9		
MY ₁	44	80,0	22	60,7	31	83,3	17	79,3	114	79,0	12	95,1	7	95,3	8	93,7	7	91,9	34	94,4	148	87,1		
MY _{3/4}	52	76,4	20	64,3	39	79,0	31	62,2	142	73,9	16	93,5	18	87,8	10	92,1	16	81,4	60	90,1	202	82,4		
MY _{1/2}	68	69,1	38	32,1	70	62,4	35	57,3	211	61,2	51	75,2	40	73,0	24	81,0	29	66,3	154	74,6	365	68,3		
TM ₁	8	96,4	7	87,5	6	96,8	6	92,7	27	95,0	10	95,9	9	93,9	6	95,2	2	97,7	27	95,5	54	95,3		
TM _{3/4}	13	94,1	8	85,7	12	93,5	8	90,2	41	92,5	8	96,7	6	95,9	12	90,5	11	87,2	37	93,9	78	93,2		
TM _{1/2}	22	90,0	12	78,6	18	90,4	16	80,5	68	87,5	66	73,2	15	89,9	32	74,6	19	77,9	132	78,2	200	82,6		
AM ₁	3	98,6	1	98,2	1	99,5	5	93,9	10	98,2	9	96,3	4	97,3	4	96,8	4	95,3	21	96,5	31	97,3		
AM _{3/4}	12	94,5	9	83,9	7	96,2	12	85,4	40	92,6	17	93,1	13	91,2	11	91,3	12	86,0	53	91,3	93	91,9		
AM _{1/2}	30	86,4	16	71,4	14	92,5	18	78,0	78	85,7	42	82,9	43	70,9	22	82,5	16	81,4	123	79,7	201	82,5		
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
0	220	-	56	-	186	-	82	-	544	-	246	-	148	-	126	-	86	-	606	-	1150	-		

a/ número das plantas daninhas no tratamento

b/ porcentagem de controle em relação à testemunha não capinada.

ainda que, mesmo com as doses reduzidas em 50%, os resultados de controle (sempre acima de 85% para a primeira avaliação e acima de 80% para a segunda) para as misturas, foram superiores aos obtidos para os mesmos produtos aplicados isoladamente e em dose total, nas duas avaliações realizadas.

Resultados semelhantes, mostrando o bom desempenho das misturas de alachlor e trifluralin com o metribuzin foram obtidos por CRUZ e LEIDERMAN (1978), em área cuja infestação natural das principais plantas daninhas era bem parecida com a identificada no presente experimento, destacando-se o capim-colchão, o capim-pé-de-galinha, a poaia-branca e a guaxuma.

As misturas levam nítida vantagem no que se diz respeito ao controle das plantas daninhas e em consequência disso, não permitem que a cultura sofra com a competição imposta pelas espécies não controladas como ocorre com os produtos aplicados isoladamente. Pode-se observar, pelos dados da primeira avaliação, que o trifluralin na dose padrão (T_1) controlou apenas 49,5% das plantas de guaxuma e da mesma forma o metribuzin, aplicado na superfície do solo (MY_1) controlou 66,7% do capim-colchão. A mistura de trifluralin + metribuzin na dose padrão (TM_1) controlou, nesta mesma época, 90,5 e 100,0% de guaxuma e capim-colchão, respectivamente. Desta forma, no tratamento em que se testou mistura, praticamente não houve competição com as plantas daninhas que escaparam ao controle e isto pode trazer claros benefícios à produção final de grãos.

Pelas Figuras 9 e 10, pode-se observar o bom controle proporcionado pelas misturas de trifluralin + metribuzin e alachlor + metribuzin, respectivamente, em comparação com ambas as testemunhas. Nota-se que a cultura da soja se apresenta praticamente livre da competição das plantas daninhas, tanto nas doses padrões quanto naquelas em que houve diminuição de 25% ($3/4$ da dose padrão).

Não se observaram quaisquer sintomas de intoxicação pelos herbicidas estudados, durante todo o ciclo da cultura. Esta parece ser uma séria vantagem da diminuição das doses dos herbicidas, pois segundo VELLOSO e FLECK (1980 α), que estudaram o comportamento de cultivares de soja em resposta ao metribuzin, para a maioria das características de produção avaliadas ocorreram reduções proporcionais aos acréscimos das doses do herbicida. Sintomas de fitotoxicidade foram observados no cultivar

FIGURA 9 - Controle das plantas daninhas e aspecto visual das plantas de soja, aos 39 dias após a semeadura.

- a- trifluralin+metribuzin (0,86+0,28 kg/ha) - TM₁
- b- trifluralin+metribuzin (0,65+0,21 kg/ha) - TM_{3/4}
- c- Testemunha com capina - 10
- d- Testemunha sem capina - 0.

FIGURA 10 - Controle das plantas daninhas e aspecto visual das plantas de soja, aos 39 dias após a semeadura.

- a- alachlor + metribuzin (1,72 + 0,28 kg/ha) - AM₁
- b- alachlor + metribuzin (1,29 + 0,21 kg/ha) - AM_{3/4}
- c- Testemunha com capina - 10
- d- Testemunha sem capina - 0.

UFV-1, quando se aplicou o metribuzin na dose de 0,56 kg/ha em condições ecológicas praticamente idênticas as do presente experimento (ATHAYDE *et alii*, 1980). Resultados semelhantes também foram obtidos por DEUBER e CAMARGO (1980) com a aplicação deste mesmo herbicida na dose de 0,63 kg/ha; o mesmo não ocorreu com o trifluralin a 0,96 kg/ha e alachlor a 2,40 kg/ha.

Vários outros trabalhos já mostraram a boa seletividade do alachlor e do trifluralin na cultura da soja, além dos seus excelentes resultados de controle, principalmente de gramíneas (BORGO e ROSITO, 1978; VOLL, 1978; GOVELO *et alii*, 1978), corroborando plenamente os resultados obtidos na presente pesquisa.

Nas Figuras 11 e 12 são apresentados os resultados de número de vagens por planta e produção de grãos por hectare, respectivamente.

Em relação ao número de vagens por planta, verifica-se claramente que apenas as misturas nas doses padrão e com 25% de redução, se mantiveram no mesmo nível da testemunha que foi capinada durante todo o ciclo. Em termos práticos, um herbicida testado deve proporcionar à cultura resultados de produção iguais a este tipo de testemunha para que possa se tornar realmente competitivo no mercado.

É evidente que a produção de grãos mostrou a mesma tendência, ou seja, as misturas citadas apresentaram produções praticamente iguais à obtida na testemunha capinada (3018,78 kg/ha). Ficou mais uma vez confirmado que o número de vagens por planta é uma das características mais afetadas pela competição, talvez devido a algum possível efeito deletério sobre alguma(s) das fases do florescimento.

O controle das plantas daninhas proporcionado pelas doses padrões dos produtos isolados ou pelas misturas com 50% das doses não foram suficientes para evitar quedas de produção. Tais quedas foram ainda mais acentuadas para os tratamentos em que se processou reduções nas doses dos produtos aplicados isoladamente.

Houve um gradiente de queda no número de vagens e na produção de grãos, às vezes sem significância estatística, de acordo com a diminuição das doses, dos herbicidas aplicados isoladamente.

FIGURA 11 - Médias do número de vagens por planta do cultivar Santa Rosa, submetido aos diferentes tratamentos com herbicidas, isolados ou em mistura. Jaboticabal, 1980.

$F = 32,60^{***}$
 $C.V. (\%) = 4,46$

FIGURA 12 - Médias de produção de grãos (kg/ha) do cultivar Santa Rosa, submetido aos diferentes tratamentos com herbicidas, isolados ou em mistura. Jaboticabal, 1980.

Como era de se esperar, a testemunha sem capina apresentou severas reduções, em relação à capinada, no número de vagens por planta e na produção de grãos, os seja, de 50% e 48%, respectivamente.

Como o objetivo final é a produção de grãos, as misturas de trifluralin + metribuzin e alachlor + metribuzin, na dose padrão e com redução de 25% dela, aparecem como a melhor opção técnica para o controle químico das plantas daninhas na cultura da soja, por um período de 60 dias após a semeadura, que é tempo suficiente para evitar o período de competição total neste cultivar, como mostra a primeira parte deste trabalho.

Logicamente, a melhor opção técnica nem sempre é a mais viável economicamente. CERDEIRA *et alii* (1981) mostraram a possibilidade de racionalização no emprego destes produtos químicos, integrando-os com o método mecânico, cuja utilização é bastante comum nesta cultura. Estes mesmos autores mostraram que a mistura de alachlor + metribuzin (1,68 + 0,21 kg/ha) aplicada em meia faixa, seguida de uma capina mecânica, custou 6,58% a menos que a combinação de trifluralin + metribuzin (0,96 + 0,42 kg/ha), enquanto que a mesma mistura nas doses de 3,36 + 0,42 kg/ha, aplicada em área total, foi de custo 27,43% maior.

Juntamente com outras características que afetam a competição, as práticas de controle das plantas daninhas devem ser consideradas com bastante ênfase, pois delas dependerá a ocorrência de maiores ou menores danos à qualidade e/ou quantidade do produto colhido (BURNSIDE e COLLVILLE, 1964; DOWLER e PARKER, 1975; Mc WHORTER e BARRENTINE, 1975 e BURNSIDE, 1979).

Nem sempre são necessárias as misturas de herbicidas, pois a infestação das plantas daninhas pode ser representada por algumas poucas espécies que por sua vez podem ser controladas facilmente por um só herbicida, mesmo com doses diminuídas. No experimento em questão, melhores resultados foram obtidos com o emprego das misturas devido a variada ocorrência de espécies daninhas na área.

Também, segundo GEBHARDT (1981 b), além dos cuidados que se deve ter com relação à indicação dos herbicidas para os diferentes locais, levando à diminuição das chamadas doses padrões, a integração de métodos pode ser uma excelente opção técnica e econômica. Porém, CASHMAN *et alii* (1981) mostraram que as maiores produções e rendas líquidas foram obtidas

com a combinação de trifluralin e metribuzin, na cultura da soja. Mostraram ainda haver prejuízos com relação aos atrasos de plantio e problemas na colheita quando não se utilizou tais herbicidas, mas reconheceram que pode haver uma racionalização ainda maior com relação à adequação das doses para os tipos de plantas daninhas e solos das diferentes regiões de cada país.

Dentro do sistema de produção da cultura, outros fatores estão envolvidos além dos produtos químicos a serem utilizados e as plantas daninhas que ocorrem na área. O número de plantas de soja, o espaçamento e a época de plantio também são fatores que concorrem à uma boa produção final. Mc WHORTER e BARRENTINE (1975), durante três anos, obtiveram os melhores resultados testando um sistema que abrangia o espaçamento de um metro entre linhas, cultivos convencionais, cultivar Bragg, metribuzin (1,1 kg/ha) em pré e bentazon (1,1 kg/ha) em pós que controlaram 97% de *Xanthium pensylvanicum* Wallr., e uma densidade de 140.000 plantas/ha de soja.

Na Tabela 27 são apresentadas as médias dos dados obtidos nas avaliações de características morfológicas, de produção e de composição química dos grãos.

O peso de 100 grãos não apresentou diferenças significativas entre os diferentes tratamentos testados, juntamente com o número de grãos por vagem e teores de proteína, extrato-etéreo e cinzas dos grãos.

Vários trabalhos já evidenciaram a pouca sensibilidade destes parâmetros às variações de fatores externos (EATON *et alii*, 1973; SCHULTZ e BURNSIDE, 1979 e RATHMANN e MILLER, 1981). No experimento em questão, o número de plantas daninhas que escaparam ao controle em alguns dos tratamentos testados, não foram suficientes para trazer reduções nestas características.

Segundo RUBEL *et alii* (1972), os teores de proteína, óleo e ácidos graxos obtidos aos 65 dias após o florescimento, em três cultivares comerciais de soja (Acne, Chippewa e Harosoy 63), foram constantes e iguais aos obtidos no final do ciclo.

Em um trabalho com dessecamento pré-colheita, DURIGAN *et alii* (1978) mostraram que os teores destes constituintes já não eram mais alterados aos 54 dias após o início do florescimento no cultivar Viçosa. Para o cultivar Santa Rosa isto ocorreu aos 75 dias após o início do flo

TABELA 27 - Médias dos dados obtidos nas avaliações de características morfológicas, de produção e da composição química dos grãos, nas plantas de soja 'Santa Rosa'. Jaboticabal, 1980.

Trat.	Características avaliadas ^{a/}							
	Peso de 100 grãos (g)	Número de grãos/vagem	Altura da inserção da vagem mais baixa (cm)	Altura final das plantas (cm)	Peso de nódulos/10 pls. (g)	Proteína (g/100 g m. seca)	Extrato-etéreo (g/100 g m. seca)	Cinzas (g/100 g m. seca)
T ₁	13,8	1,9	12,0 a	76,28 abc	1,78	37,3	20,6	5,2
T _{3/4}	13,9	2,0	12,0 a	77,67 abc	1,85	36,8	21,1	5,0
T _{1/2}	13,8	1,9	12,1 a	78,84 a	1,82	36,4	20,3	5,2
A ₁	13,9	1,9	12,0 a	71,81 bc	1,86	37,4	20,8	5,2
A _{3/4}	14,0	2,0	12,0 a	71,65 c	1,87	37,2	20,5	5,1
A _{1/2}	13,9	2,0	12,1 a	78,97 a	1,95	36,3	20,2	5,1
M ₁	13,9	1,9	12,0 a	75,40 abc	1,80	37,2	20,7	5,1
M _{3/4}	14,1	2,0	12,0 a	76,90 abc	1,89	36,2	20,7	5,0
M _{1/2}	13,8	2,0	11,9 a	73,04 abc	1,92	36,3	20,4	5,0
MY ₁	14,0	1,9	12,0 a	78,73 a	1,79	37,2	20,8	5,1
MY _{3/4}	14,0	2,0	12,1 a	74,36 abc	1,90	37,1	20,5	5,1
MY _{1/2}	13,9	2,0	11,9 a	74,96 abc	1,81	36,3	20,3	5,0
TM ₁	14,0	2,0	12,1 a	78,34 ab	1,84	38,1	20,9	5,1
TM _{3/4}	13,9	2,0	12,1 a	76,73 abc	1,94	37,9	20,2	5,0
TM _{1/2}	13,9	2,0	11,9 a	75,47 abc	1,90	36,8	20,1	5,1
AM ₁	14,0	2,0	12,1 a	76,53 abc	1,89	38,1	20,5	5,2
AM _{3/4}	13,9	2,0	12,1 a	75,43 abc	1,97	37,8	20,6	5,1
AM _{1/2}	13,9	1,9	12,1 a	78,31 ab	1,89	36,6	20,0	5,1
0	13,8	1,9	9,2 b	61,90 d	1,75	36,3	20,5	5,0
10	13,9	2,0	12,1 a	74,30 abc	1,92	37,7	20,9	5,0
F	0,48 ^{NS}	0,65 ^{NS}	11,67**	9,89**	1,74 ^{NS}	2,90**	0,22 ^{NS}	0,28 ^{NS}
C.V. (%)	1,53	4,76	2,71	2,81	4,25	1,77	5,29	4,77
D.M.S.	0,6601	0,2934	1,0017	6,5783	0,2464	2,0335	3,3745	0,7521

^{a/} Números, da mesma coluna, seguidos da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

rescimento (DURIGAN, 1979).

O não interrelacionamento entre os processos de acúmulo lipídico e protéico foi mostrado por GARNER *et alii* (1914) e de acordo com o trabalho de Ivanov, citado por GARNER *et alii* (1914), existe um período de intensa formação de óleo durante o ciclo, que corresponderia à metade entre o florescimento e a maturação final das sementes.

Nas parcelas onde o controle foi menor, pode-se notar uma tendência das plantas de soja serem maiores (na maioria das vezes sem diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos), devido à competição pela luz imposta pelas plantas daninhas remanescentes aos tratamentos. Pela Tabela 27 observa-se ainda que a competição muito mais intensa na testemunha sem capina, durante o ciclo todo, levou à uma atrofia no crescimento das plantas como mostra a altura final. Isto pode ser confirmado através dos resultados obtidos para a altura de inserção da vagem mais taixa que é uma característica não muito sensível, mas que apresentou redução (ao redor de 3 cm) significativa estatisticamente em relação a todos os demais tratamentos.

Para a recomendação racional do controle químico das plantas daninhas, é necessário conhecer-se, além das informações sobre a fitotoxicidade do produto à cultura, a eficiência no controle e aspectos econômicos da sua aplicação, os possíveis efeitos colaterais benéficos ou deletérios dos herbicidas na atividade microbiana do solo, ou pelo menos, na atividade de determinados microrganismos que têm implicações diretas no processo de produção.

No experimento em questão também se avaliou o efeito dos tratamentos sobre a nodulação das plantas, como mostra a Tabela 27. Não se constatou diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos.

Sabe-se que os herbicidas podem trazer efeitos maléficos (KUST e STRUCKMEYER, 1971), dependendo da dose e da estirpe de *Rhizobium* presente no solo (LORENZI e ARAÚJO, 1974). Convém salientar que na maioria dos casos os herbicidas testados não afetam em nada tal simbiose (LOPES *et alii*, 1971 e TOVAR e MATA, 1975).

Poucos trabalhos foram feitos em nosso meio para estudar a influência de herbicidas na nodulação de leguminosas. Os herbicidas usados no presente experimento foram estudados anteriormente também no culti

var Santa Rosa por DEUBER *et alii* (1981). O trifluralin (0,96 kg/ha), o alachlor (2,40 kg/ha) e o metribuzin (0,63 kg/ha) foram testados juntamente com diferentes populações de plantas e apenas o primeiro herbicida reduziu o número e peso de nódulos em um dos experimentos realizados.

Vários herbicidas foram testados em condições ecológicas muito próximas as do presente experimento; entre eles estavam o trifluralin e o alachlor, nas doses de 0,26 e 1,92 kg/ha, respectivamente (MASSARIOL e LAM-SÁNCHEZ, 1974). Verificou-se não haver efeitos prejudiciais de nenhum dos herbicidas sobre a nodulação, avaliada através do peso de nódulos de dez plantas por parcela, assim como também não houve diferenças significativas entre os tratamentos para a época de floração, altura final das plantas, inserção da vagem mais baixa, maturação e produção de grãos.

A redução das doses efetuada no presente experimento, certamente contribuiu para a não interferência na população do *Rhizobium* e conseqüentemente na nodulação. A adequação das doses, diminuindo-as, para se obter controle somente na época desejada, pode-se constituir em um benefício ecológico, além daqueles de natureza técnica e econômica.

Além destas características que foram avaliadas no presente experimento, outras de grande importância são citadas por diversos autores. Segundo ANDERSON e Mc WHORTER (1976), estudando a economicidade do controle de *Xanthium pensylvanicum* Wallr., foi necessário um controle mínimo de 70% para que não ocorressem teores de umidade acima de 13% nos grãos colhidos. Neste mesmo trabalho, a porcentagem de material estranho junto à massa de grãos aumentou mais de 50% para cada diminuição de 10% no controle e a produção aumentou 6% para cada incremento de 10% no controle da planta daninha, com correlação linear positiva e significativa entre estes dois parâmetros ($r = 0,81$). A porcentagem de sementes danificadas aumentou cerca de 20% para cada perda de 10% no controle ($r = 0,73$); houve queda de um ponto na classificação das sementes quando o controle caiu de 100% para 80% ($r = 0,75$). Os custos específicos variaram de US\$ 65/ha (sem controle nenhum) para US\$ 83/ha (100% de controle), sendo que os maiores retornos líquidos para este tipo de planta daninha foram obtidos com as maiores porcentagens de controle. Entretanto, os autores deixaram bem claro que para outros tipos de infestantes isto pode mudar muito e que nem sempre o máximo controle é o mais interessante sob o ponto de vista ecológico e econômico.

Mais recentemente, os mesmos autores citados anteriormente (Mc WHORTER e ANDERSON, 1981) fizeram um estudo semelhante para outra planta daninha problema, o *Sorghum halepense* (L.) Pers., e também obtiveram correlações altamente significativas entre o aumento na porcentagem de controle e várias características de produção, tais como a redução na quantidade de impureza nos grãos ($r = 0,90$), a redução no teor de umidade dos grãos por época de colheita ($r = 0,86$), a melhoria no nível de qualidade das sementes ($r = 0,92$), o aumento na produção de grãos ($r = 0,94$) e o aumento no lucro ($r = 0,96$). No entanto, os autores tornam a salientar que está é uma espécie daninha especial, que ocorre em pesadas infestações e sempre traz sérias perdas na quantidade e qualidade do produto colhido, mas que tais conclusões não devem ser generalizadas ou extrapoladas.

Nas Tabelas 28, 29, 30 e 31 encontram-se, respectivamente, as médias do peso da matéria seca de folhas, ramos e caule, vagens e total da parte aérea, nas doze plantas de soja coletadas por parcela, em diferentes dias após a semeadura.

Nota-se que o peso da matéria seca das folhas (Tabela 28) não foi um parâmetro muito sensível para detectar os possíveis efeitos maléficos causados pela competição das plantas daninhas, que não foram controladas pelos tratamentos menos eficientes. Isto pode ser confirmado pelos dados obtidos aos 81 e 95 dias após a semeadura, que foram as épocas de maior peso, observando-se muitos resultados estatisticamente iguais entre a testemunha sem capina e os demais tratamentos. De modo geral, a testemunha sem capina só apresentou diferenças estatisticamente significativas da maioria dos outros tratamentos nas duas últimas avaliações. Em algumas avaliações aparecem diferenças significativas entre tratamentos com herbicidas isolados e 50% da dose padrão, e aqueles em que se testou as misturas nas doses padrão ou reduzida de 25%. Convém salientar também que tais misturas citadas apresentaram dados sempre situados entre os maiores valores, mesmo que não estatisticamente significativos.

Experimentos de campo já foram conduzidos para estudar os efeitos de diferentes densidades e épocas de plantio de *Abutilon theophrasti* Medic. sobre o crescimento e produção de soja ('Amsoy 71'). Densidades que variaram de 2,5 a 40 plantas/m² causaram reduções no peso seco das folhas, caules, raízes e vagens das plantas de soja, quando as plantas dani

TABELA 28 - Médias do peso da matéria seca de folhas das doze plantas coletadas nas parcelas, em diferentes dias após a semeadura. Jaboticabal, 1980.

Trat.	Dias após a semeadura ^{a/}										
	25	39	53	67	81	95	109	123	137		
T ₁	7,333	24,302 ab	35,126 bcd	51,636 abc	73,417	72,864 abc	63,586 a	51,986 abcd	45,450 ab		
T _{3/4}	7,462	24,247 ab	35,376 bcd	45,760 abc	68,771	70,122 abc	63,839 a	54,247 abc	43,295 ab		
T _{1/2}	6,656	20,951 ab	38,221 abcd	43,396 bc	60,936	60,840 abcd	53,415 ab	48,930 abcd	41,775 ab		
A ₁	6,710	23,255 ab	44,906 ab	45,940 abc	60,766	60,656 abcd	51,160 ab	42,908 d	38,790 bc		
A _{3/4}	7,620	27,978 ab	40,065 abcd	50,593 abc	70,791	69,306 abc	53,396 ab	43,500 cd	38,890 bc		
A _{1/2}	7,634	22,811 ab	34,787 cd	47,598 abc	65,762	67,260 abc	63,136 a	53,118 abcd	37,860 bc		
M ₁	7,930	23,199 ab	42,419 abc	46,764 abc	70,411	68,242 abc	63,285 a	51,181 abcd	43,110 ab		
M _{3/4}	7,764	21,273 ab	39,609 abcd	49,566 abc	75,652	73,780 a	63,860 a	49,750 abcd	44,100 ab		
M _{1/2}	6,527	21,110 ab	38,310 abcd	43,043 bc	67,993	65,420 abc	58,880 a	51,859 abcd	44,292 ab		
MY ₁	7,314	24,084 ab	39,183 abcd	45,473 abc	53,772	71,470 abc	65,268 a	53,538 abcd	44,430 ab		
MY _{3/4}	7,400	25,511 ab	38,684 abcd	42,480 bc	55,922	54,325 bcd	49,131 ab	43,130 d	43,390 ab		
MY _{1/2}	6,986	23,853 ab	35,858 bcd	43,201 bc	53,776	53,823 cd	51,560 ab	45,556 bcd	43,200 ab		
TM ₁	7,720	26,483 ab	43,378 abc	55,662 abc	73,147	73,412 ab	68,425 a	55,585 ab	46,240 ab		
TM _{3/4}	7,805	23,599 ab	43,317 abc	49,080 abc	68,792	69,105 abc	61,128 a	53,260 abcd	49,540 a		
TM _{1/2}	6,217	21,721 ab	42,890 abc	49,119 abc	63,878	63,312 abc	58,030 a	50,175 abcd	47,105 ab		
AM ₁	8,016	23,968 ab	43,850 abc	63,721 a	60,896	61,426 abcd	59,632 a	55,010 ab	45,110 ab		
AM _{3/4}	7,419	25,111 ab	46,674 a	61,486 ab	69,439	68,590 abc	63,287 a	56,735 a	47,600 ab		
AM _{1/2}	6,387	27,381 ab	39,783 abcd	49,753 abc	57,595	59,536 abcd	53,022 ab	50,232 abcd	47,300 ab		
0	6,951	19,810 b	30,976 d	40,370 c	46,547	43,322	36,734 b	31,250 e	29,195 c		
10	6,965	29,137 a	40,344 abcd	49,286 abc	72,233	71,866 abc	58,492 a	52,950 abcd	46,562 ab		
F	2,52**	2,09*	4,45**	2,53**	1,49 ^{NS}	4,88**	3,69**	8,84**	5,73**		
C.V. (%)	8,06	12,24	8,19	13,41	16,93	9,51	11,53	7,01	7,50		
D.M.S.	1,8133	9,1186	10,1000	20,2784	34,4689	19,1812	20,7598	10,8333	10,0949		

^{a/} Números, da mesma coluna, seguidos da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 29 - Médias do peso da matéria seca de ramos e caules das doze plantas coletadas nas parcelas, em diferentes dias após a semeadura. Jaboticabal, 1980.

Trat.	Dias após a semeadura ^{a/}									
	25	39	53	67	81	95	109	123	137	
T ₁	4,498 ab	21,692	42,370 abc	79,980	129,390 ab	128,522 abc	132,720 bcdefg	156,130 a	176,830 a	
T _{3/4}	4,526 ab	21,181	43,280 abc	69,450	119,190 ab	126,344 abc	136,430 abcdefg	146,218 abc	175,120 a	
T _{1/2}	4,389 ab	18,898	41,830 abc	67,050	116,760 ab	124,180 bc	126,130	138,430 bcd	177,430 a	
A ₁	4,680 ab	20,137	46,060 abc	68,690	116,653 ab	122,155 cd	123,012	132,670 d	185,550 a	
A _{3/4}	4,948 ab	24,525	46,510 abc	76,200	127,393 ab	129,146 abc	130,433	138,420 bcd	170,000 a	
A _{1/2}	5,226 ab	20,711	44,870 abc	78,850	122,730 ab	128,444 abc	130,120	141,136 bcd	168,150 a	
M ₁	4,945 ab	21,152	50,380 abc	79,940	130,423 ab	139,430 abc	139,423 abcde	140,430 bcd	168,430 a	
M _{3/4}	5,031 ab	19,496	50,420 abc	77,960	135,523 ab	139,223 abc	139,470 abcde	146,342 abc	165,470 a	
M _{1/2}	4,348 ab	18,641	46,430 abc	67,230	119,660 ab	126,430 abc	130,620	140,431 bcd	172,175 a	
MY ₁	4,560 ab	21,666	48,180 abc	66,430	133,830 ab	142,333 abc	142,600 abcd	148,343 ab	168,160 a	
MY _{3/4}	4,788 ab	23,200	49,490 abc	68,520	117,167 ab	129,110 abc	131,440 bcdefg	135,130 cd	169,490 a	
MY _{1/2}	4,517 ab	17,714	41,280 bc	62,340	110,797 ab	118,436 cd	122,330	130,122 d	174,870 a	
TM ₁	4,911 ab	23,815	54,560 ab	89,330	144,537 a	150,540 a	151,470 a	158,470 a	176,180 a	
TM _{3/4}	4,983 ab	21,120	53,510 abc	78,890	130,573 ab	142,530 abc	146,620 ab	157,140 a	180,120 a	
TM _{1/2}	4,181 b	19,536	45,560 abc	73,670	116,053 ab	126,480 abc	131,020 cdefg	148,800 ab	174,470 a	
AM ₁	5,470 a	21,947	52,110 abc	92,700	111,643 ab	140,220 abc	146,120 abc	155,730 a	175,120 a	
AM _{3/4}	5,002 ab	23,649	56,090 a	91,610	131,987 ab	148,630 ab	148,700 a	156,870 a	174,480 a	
AM _{1/2}	4,517 ab	21,186	49,530 abc	80,020	126,873 ab	128,123 abc	138,010 abcdef	149,990 ab	176,180 a	
0	4,875 ab	17,763	38,930 c	63,810	91,193 b	97,230 d	100,015	115,010 e	130,422 b	
10	4,863 ab	20,700	46,840 abc	67,810	130,750 ab	136,000 abc	141,777 abcd	156,030 a	176,870 a	
F	1,79 ^{NS}	1,60 ^{NS}	2,86 ^{**}	2,44 [†]	1,79 ^{NS}	6,20 ^{**}	16,65 ^{**}	21,16 ^{**}	7,66 ^{**}	
C.V.(%)	8,71	12,62	10,04	13,32	12,15	6,34	3,67	2,92	3,93	
D.M.S.	1,2891	8,2044	14,7852	30,9067	46,4810	25,8376	15,3313	13,1294	20,9473	

^{a/} Números, da mesma coluna, seguidos da mesma letra, não diferem entre si p ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 30 - Médias do peso da matéria seca de vagens das doze plantas coletadas nas parcelas, em diferentes dias após a semeadura. Jaboticabal, 1980.

Trat.	Dias após a semeadura ^{a/}				
	81	95	109	123	137
T ₁	5,859	19,430	58,072 abc	85,170 b	110,870 b
T _{3/4}	5,677	20,222	59,023 abc	84,820 b	112,200 b
T _{1/2}	6,474	20,720	59,777 abc	83,185 b	106,700 b
A ₁	6,360	19,772	56,780 bc	82,890 b	108,120 b
A _{3/4}	6,170	21,000	59,025 abc	83,470 b	110,120 b
A _{1/2}	5,146	19,720	56,012 c	84,000 b	98,870 b
M ₁	7,970	22,010	58,033 abc	84,225 b	99,120 b
M _{3/4}	7,394	21,430	57,376 abc	84,001 b	100,000 b
M _{1/2}	6,367	22,001	56,115 c	83,885 b	98,700 b
MY ₁	6,129	20,197	59,018 abc	86,120 b	110,120 b
MY _{3/4}	4,735	21,100	58,777 abc	82,490 b	100,001 b
MY _{1/2}	5,499	19,895	57,123 abc	83,140 b	95,170 bc
TM ₁	9,021	22,010	62,030 ab	98,230 a	135,118 a
TM _{3/4}	7,399	22,135	61,046 abc	97,472 a	134,720 a
TM _{1/2}	6,911	21,012	60,001 abc	86,880 b	112,400 b
AM ₁	5,814	22,014	62,115 a	97,292 a	135,118 a
AM _{3/4}	6,417	21,895	60,118 abc	99,120 a	134,430 a
AM _{1/2}	5,884	21,770	60,333 abc	85,430 b	112,470 b
0	4,167	15,002	46,890 d	60,030 c	76,730 c
10	6,352	21,330	60,119 abc	95,670 a	134,470 a
F	1,09 ^{NS}	1,43 ^{NS}	10,76**	15,38**	5,88**
C.V. (%)	27,82	11,20	2,92	3,12	6,49
D.M.S.	5,4610	7,2044	5,2981	8,1247	21,4185

^{a/} Números, da mesma coluna, seguidos da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 31 - Médias do peso da matéria seca total da parte aérea das doze plantas coletadas nas parcelas, em diferentes dias após a semeadura. Jaboticabal, 1980.

Trat.	Dias após a semeadura ^{a/}										
	25	39	53	67	81	95	109	123	137		
T ₁	11,831 ab	45,994	77,496 bc	129,286 abc	218,441 ab	220,816 ab	254,378 abc	293,286 abcd	333,150 abcd		
T _{3/4}	11,988 ab	45,429	78,656 bc	115,207 abc	203,371 ab	216,688 ab	259,292 abc	285,285	330,615 bcd		
T _{1/2}	11,045 ab	39,849	80,054 abc	110,443 abc	195,317 ab	205,740 ab	239,322, bc	270,545 cdef	325,905 cd		
A ₁	11,389 ab	43,392	90,969 abc	114,634 abc	193,099 ab	202,583 ab	230,952 c	258,468 h	332,460 bcd		
A _{3/4}	12,568 ab	52,502	86,575 abc	126,793 abc	214,384 ab	219,452 ab	242,854 bc	265,390 fgh	320,010 d		
A _{1/2}	12,857 ab	43,521	79,654 abc	126,563 abc	204,415 ab	215,424 ab	249,268 abc	278,254 defgh	304,880 d		
M ₁	12,875 ab	44,351	92,803 abc	120,701 abc	219,028 ab	229,682 ab	260,741 abc	274,836 defgh	310,660 d		
M _{3/4}	12,795 ab	40,769	90,029 abc	127,523 abc	228,826 ab	234,433 ab	260,706 abc	280,093 defg	309,570 d		
M _{1/2}	10,875 ab	39,751	84,740 abc	110,277 abc	203,305 ab	213,851 ab	245,615 abc	276,175 defgh	315,167 d		
MY ₁	11,874 ab	45,750	87,360 abc	111,907 abc	222,468 ab	234,000 ab	266,886 abc	288,001 bcde	322,710 d		
MY _{3/4}	12,188 ab	48,712	88,164 abc	111,000 abc	189,202 ab	204,535 ab	239,348 bc	260,750 gh	312,881 d		
MY _{1/2}	11,503 ab	41,567	77,134 bc	105,541 bc	179,553 ab	192,154 ab	231,013 c	258,817 h	313,240 d		
TM ₁	12,631 ab	50,298	97,138 ab	145,989 abc	236,714 a	245,962 a	281,925 a	312,285 a	357,538 ab		
TM _{3/4}	12,788 b	44,719	96,823 ab	127,970 abc	218,558 ab	233,770 ab	268,794 abc	307,872 ab	364,380 a		
TM _{1/2}	10,398 a	41,257	88,450 abc	122,792 abc	196,139 ab	210,804 ab	249,051 abc	285,855 cde	333,975 abcd		
AM ₁	13,486 ab	46,016	95,961 ab	156,421 a	187,788 ab	223,660 ab	267,867 abc	308,032 ab	355,348 abc		
AM _{3/4}	12,421 ab	48,760	102,760 a	153,093 ab	218,325 ab	239,115 a	272,105 ab	312,725 a	356,510 abc		
AM _{1/2}	10,904 ab	48,567	89,310 abc	129,773 abc	199,520 ab	209,429 ab	251,365 abc	285,652 cde	335,950 abcd		
0	11,826 ab	37,573	69,902 c	104,183 c	150,245 b	155,554 b	183,639 d	206,290 i	236,347 e		
10	11,828 ab	49,837	87,180 abc	113,759 abc	218,069 ab	229,196 ab	260,388 abc	304,650 abc	357,902 ab		
F	2,22*	1,63 ^{NS}	3,50**	2,67**	1,73 ^{NS}	1,93*	8,77**	33,03**	15,52**		
C.V. (%)	7,88	12,19	8,69	12,76	12,68	12,26	4,88	2,38	3,15		
D.M.S.	2,9365	17,0113	23,5128	48,8091	80,7083	81,9666	37,9591	20,6026	31,4362		

^{a/} Número s, da mesma coluna, seguidos da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

nhas emergiram na mesma época da cultura (HAGOOD Jr. *et alii*, 1980). Nessas densidades anteriormente citadas, as primeiras reduções significativas no peso da matéria seca das folhas foram observadas aos 46 e 54 dias após a emergência das plantas de soja, em 1978 e 1979, respectivamente.

Por outro lado, OLIVER *et alii* (1976) mostraram que vários parâmetros da análise de crescimento, tais como a Taxa Assimilatória Líquida e Taxa de Crescimento Relativo, além dos pesos da matéria seca das diferentes partes da planta (principalmente folhas e caules) não foram bons indicadores, pois não variaram com a competição interespecífica.

Os pesos da matéria seca de ramos e caule (Tabela 29) obtidos no experimento em questão confirmam o fato relativo a não sensibilidade deste parâmetro à competição interespecífica. Somente nas avaliações aos 109 e 123 dias após a semeadura é que se notou diferenças no acúmulo de matéria seca destes órgãos, principalmente nos tratamentos que apresentaram melhores controles das plantas daninhas como é o caso das misturas em dose total e três quartos dela, além da testemunha capinada. Provavelmente, nestas duas avaliações, estava havendo uma movimentação de sintetizados em direção às vagens, que por sua vez apresentaram nítidas diferenças de acúmulo nos tratamentos anteriormente mencionados, como mostra a Tabela 30.

Também a competição exercida pelas plantas daninhas não controladas até a época da amostragem (109 e 123 dias) deve ter-se intensificado e conseqüentemente influído neste parâmetro, nos tratamentos com os menores índices de controle.

Os pesos da matéria seca de vagens nas duas últimas avaliações realizadas (123 e 137 dias após a semeadura) estão perfeitamente coerentes com os resultados obtidos para o número de vagens por planta e produção de grãos por hectare (Figuras 11 e 12, respectivamente).

Desta forma, foram principalmente as vagens o principal parâmetro responsável pela diferença de acúmulo total de matéria seca nas plantas dos tratamentos que proporcionaram melhores controles das plantas daninhas.

De modo geral, as diferenças observadas nestes vários parâmetros estudados estão diretamente relacionadas com a maior ou menor intensidade da competição interespecífica, o que pode ser comprovado pelos bai

xos valores apresentados pela testemunha sem capina em todos eles. A sensibilidade destes parâmetros parece estar mais evidenciada no peso da matéria seca de vagens do que no de folhas e ramos + caules.

Alguns autores, trabalhando com outras culturas e plantas daninhas, já mostraram a possibilidade de se desenvolver um modelo similar para predizer as conseqüências maléficas da competição interespecífica (HOLT *et alii*, 1975 e ORWICK *et alii*, 1978) e citam como dados necessários para a calibração do modelo e validade dos resultados, o peso da matéria seca das diferentes partes da planta, além da área foliar, altura final e número de vagens.

Outros pesquisadores já comprovaram os efeitos do ano agrícola (mais chuvoso ou mais seco) e até da temperatura, sobre a intensidade da competição interespecífica e conseqüentemente sobre a produção de matéria seca total (NOGUCHI e NAKAYAMA, 1978 *b* e GEDDES *et alii*, 1979). Os efeitos da distância da planta daninha com a cultura e da época que as duas competem também podem influir sobre a produção de matéria seca e área foliar da soja (OLIVER, 1979 e HAGOOD Jr. *et alii*, 1980). Diferentes densidades e períodos de permanência das plantas daninhas no início do ciclo da soja também foram responsáveis pela redução no acúmulo de matéria seca de vagens ($r = 0,96^{**}$), caules ($r = 0,92^{**}$), folhas ($r = 0,87^{**}$), raízes ($r = 0,84^{**}$) e total ($r = 0,91^{**}$).

Segundo PITELLI e NEVES (1978), a competição imposta pelas plantas daninhas na cultura da soja, afetou negativamente o acúmulo de matéria seca nos diversos órgãos da planta, sem contanto, alterar a distribuição porcentual desta matéria seca na planta, exceção feita aos estágios finais do ciclo de desenvolvimento.

Uma importante informação prática pode ser aproveitada com relação a estes parâmetros ora avaliados. Nem sempre a competição afeta o peso das folhas em uma cultura, mas sim a eficiência com que elas produzem os materiais de acúmulo. Isto pode estar relacionado com a área foliar e com a absorção e utilização diferencial dos vários nutrientes, como será enfocado nos itens a seguir.

A interceptação da energia radiante e a absorção do anidrido carbônico são processos importantes na fotossíntese e estão relacionados com a área foliar. Desta forma, o acúmulo de matéria seca total na planta,

ou em uma de suas partes (como é o caso dos grãos) é bastante dependente do desenvolvimento, duração e eficiência da área foliar.

O conceito de Índice de Área Foliar (IAF) quase ignora a existência do indivíduo e considera a comunidade como um todo. Pressupõe que a comunidade vegetal reage como uma unidade de indivíduos e, consequentemente, pode ser tratada desta forma. É uma medida da capacidade das plantas de produzirem e manterem a área foliar e, portanto, tem grande interesse sob o ponto de vista da assimilação (ROHWEDER, 1969).

A formação e a manutenção da área foliar de uma cultura são parâmetros estreitamente relacionados com a continuidade do controle proporcionado pelo herbicida no início do ciclo, através do sombreamento às plantas que germinam após o término do efeito residual do produto.

Com base nestes conceitos anteriormente expostos, achou-se por bem a determinação do IAF a cada quatorze dias do ciclo da cultura, após 25 dias da semeadura, para os diferentes tratamentos testados. Os resultados são apresentados na Tabela 32, em ordem decrescente das médias, para uma mais fácil visualização das possíveis diferenças encontradas.

Na Tabela 33 estão os resultados do estudo de correlação envolvendo o comportamento do IAF de cada tratamento com o passar dos dias após a semeadura da cultura. Nesta tabela, além dos respectivos coeficientes de determinação (R^2), valores de F e equações do segundo grau, foram determinados (de forma teórica, através de derivada da equação) os pontos de máximo IAF, em dias após a semeadura, para cada tratamento.

Como pode ser confirmado em ambas as tabelas, os IAF máximos, para todos os tratamentos, foram obtidos ao redor de 81 dias após a semeadura.

O IAF também foi uma característica que não apresentou muitas variações estatisticamente significativas dentro de cada época, apesar de poder se detectar claramente, para a maioria das avaliações efetuadas, maiores valores para os tratamentos que também apresentaram melhores controles de plantas daninhas, maiores produções de vagens e grãos e maiores quantidades de matéria seca (principalmente de vagens). As misturas nas doses total e com redução de 25% dela se destacaram com relação a estas avaliações anteriormente mencionadas.

No entanto, a informação mais importante quanto ao IAF alto

TABELA 32 - Médias decrescentes dos Índices de Área Foliar (IAF) em diferentes dias após a semeadura, para o cultivar Santa Rosa nos diferentes tratamentos estudados. Jaboticabal, 1980.

Tratamentos e dias após a semeadura ^{a/}																		
Trat.	25	39	53	67	81	95	109	123	137									
A _{3/4}	0,92 a	TM ₁	2,69	A _{3/4}	4,56 a	AM ₁	4,92 a	AM ₁	5,13	10	4,48 a	TM ₁	3,30 a	AM ₁	1,89 a	TM ₁	1,10 a	
MY _{3/4}	0,91 ab	A _{3/4}	2,53	AM ₁	4,38 ab	10	4,88 a	AM ₁	5,02	AM ₁	4,28 a	AM ₁	3,24 ab	TM ₁	1,86 a	TM _{3/4}	1,04 ab	
MY ₁	0,88 abc	T ₁	2,52	TM ₁	4,29 ab	AM _{3/4}	4,87 a	TM _{3/4}	4,90	TM _{3/4}	4,27 a	10	3,21 ab	TM _{3/4}	1,71 ab	AM ₁	1,02 abc	
AM ₁	0,87 abc	AM ₁	2,40	TM _{3/4}	4,29 ab	TM ₁	4,70 ab	TM ₁	4,80	AM _{3/4}	4,22 a	AM _{3/4}	3,07 abc	10	1,67 abc	10	0,94 abcd	
A ₁	0,86 abc	MY ₁	2,39	A ₁	4,27 ab	A _{3/4}	4,64 ab	10	4,74	TM ₁	4,19 a	TM _{3/4}	2,99 abcd	M ₁	1,65 abc	MY ₁	0,93 abcd	
M ₁	0,85 abc	A _{1/2}	2,37	AM _{3/4}	4,23 ab	TM _{3/4}	4,57 ab	M ₁	4,73	M ₁	4,17 a	A ₁	2,98 abcd	T ₁	1,64 abc	A ₁	0,93 abcd	
M _{1/2}	0,85 abc	AM _{3/4}	2,36	M ₁	3,99 abc	M ₁	4,53 ab	A _{3/4}	4,66	A ₁	4,00 a	T ₁	2,87 abcd	M _{3/4}	1,58 abc	T ₁	0,90 abcd	
T _{3/4}	0,84 abc	M _{3/4}	2,34	MY _{3/4}	3,98 abc	TM _{1/2}	4,43 ab	A ₁	4,56	M _{3/4}	3,98 ab	M ₁	2,84 abcd	AM _{3/4}	1,57 abc	M ₁	0,89 abcd	
A _{1/2}	0,84 abc	10	2,32	TM _{1/2}	3,98 abc	A ₁	4,36 ab	T _{3/4}	4,53	MY ₁	3,97 ab	T _{3/4}	2,77 bcde	A ₁	1,56 abc	MY _{3/4}	0,87 bcde	
TM ₁	0,84 abc	M ₁	2,32	AM _{1/2}	3,94 abc	T ₁	4,35 ab	T ₁	4,51	A _{3/4}	3,94 ab	A _{3/4}	2,69	cde	TM _{1/2}	1,53 abc	AM _{3/4}	0,87 abcd
AM _{3/4}	0,83 abc	A ₁	2,30	10	3,84 abc	AM _{1/2}	4,33 ab	MY ₁	4,48	A _{1/2}	3,83 ab	MY _{3/4}	2,69	cde	T _{3/4}	1,50 abc	T _{3/4}	0,85 bcde
M _{3/4}	0,82 abc	TM _{3/4}	2,29	MY ₁	3,81 abc	M _{3/4}	4,15 ab	TM _{1/2}	4,48	T ₁	3,79 ab	MY ₁	2,64	cde	A _{3/4}	1,49 abc	TM _{1/2}	0,85 bcde
TM _{3/4}	0,81 abc	M _{3/4}	2,27	M _{3/4}	3,62 abc	T _{3/4}	4,08 ab	M _{3/4}	4,39	MY _{3/4}	3,70 ab	TM _{1/2}	2,64	cde	MY ₁	1,46 abc	A _{3/4}	0,81 cde
T ₁	0,79 abc	T _{3/4}	2,26	M _{1/2}	3,61 abc	M _{1/2}	3,82 ab	A _{1/2}	4,26	TM _{1/2}	3,68 ab	M _{3/4}	2,63	cde	A _{1/2}	1,39 bcd	M _{3/4}	0,78 de
10	0,77 abc	AM _{1/2}	2,24	A _{1/2}	3,46 bc	MY ₁	3,80 ab	MY _{3/4}	4,25	M _{1/2}	3,63 ab	AM _{1/2}	2,57	cde	M _{1/2}	1,38 bcd	T _{1/2}	0,77 de
MY _{1/2}	0,76 abc	TM _{1/2}	2,11	T ₁	3,38 bc	T _{1/2}	3,78 ab	AM _{1/2}	4,07	MY _{1/2}	3,63 ab	A _{1/2}	2,55	de	T _{1/2}	1,34 bcd	A _{1/2}	0,72 def
T _{1/2}	0,72 abc	M _{1/2}	2,03	T _{3/4}	3,37 bc	A _{1/2}	3,68 ab	T _{1/2}	4,06	AM _{1/2}	3,57 ab	T _{1/2}	2,52	de	AM _{1/2}	1,34 bcd	M _{1/2}	0,69 ef
0	0,72 abc	T _{1/2}	2,02	MY _{1/2}	3,35 bc	MY _{3/4}	3,68 ab	M _{1/2}	3,83	T _{3/4}	3,39 ab	MY _{1/2}	2,51	de	MY _{3/4}	1,29 bcd	MY _{1/2}	0,69 ef
TM _{1/2}	0,70 bc	MY _{1/2}	2,02	T _{1/2}	3,34 bc	MY _{1/2}	3,42 ab	MY _{1/2}	3,74	T _{1/2}	3,39 ab	M _{1/2}	2,45	e	MY _{1/2}	1,28 cd	AM _{1/2}	0,68 ef
AM _{1/2}	0,69 c	0	1,96	0	2,97 c	0	3,24 b	0	2,95	0	2,33 b	0	1,74	f	0	1,03 d	0	0,51 f
F	2,79**	1,23 ^{NS}	4,78**	2,83**	1,45 ^{NS}	2,29*	13,63**	6,64**	11,17**									
C.V.(%)	8,49	12,79	8,93	12,31	16,55	13,93	5,98	9,20	8,69									
D.M.S.	0,2142	0,9085	1,0636	1,6107	2,2649	1,6532	0,5097	0,4306	0,2271									

^{a/} Números, da mesma coluna, seguidos da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 33 - Correlações quadráticas significativas entre o número de dias após a semeadura e o Índice de Área Foliar (IAF), e determinação, do número de dias após a semeadura em que ocorreu o IAF máximo, nos diversos tratamentos testados, para o cultivar Santa Rosa. Jaboticabal, 1980.

Trat.	Equação do 2º grau	R ² (%)	F	Ponto de máximo ^{a/} IAF (dias após a semeadura)
T ₁	$y = -2,75 + 0,18 x - 0,0011 x^2$	94,8	123,38**	81,8
T _{3/4}	$y = -2,58 + 0,17 x - 0,0011 x^2$	93,8	144,88**	77,3
T _{1/2}	$y = -2,55 + 0,16 x - 0,0010 x^2$	94,6	381,43**	80,0
A ₁	$y = -2,88 + 0,19 x - 0,0012 x^2$	93,3	814,65**	79,2
A _{3/4}	$y = -2,72 + 0,19 x - 0,0012 x^2$	91,1	251,07**	79,2
A _{1/2}	$y = -2,48 + 0,16 x - 0,0011 x^2$	94,8	482,28**	72,7
M ₁	$y = -3,08 + 0,19 x - 0,0012 x^2$	94,4	332,60**	79,2
M _{3/4}	$y = -2,76 + 0,18 x - 0,0011 x^2$	95,5	189,56**	81,8
M _{1/2}	$y = -2,40 + 0,16 x - 0,0010 x^2$	94,4	329,22**	80,0
MY ₁	$y = -2,51 + 0,17 x - 0,0011 x^2$	92,7	385,97**	77,3
MY _{3/4}	$y = -2,32 + 0,16 x - 0,0010 x^2$	91,6	423,90**	80,0
MY _{1/2}	$y = -2,32 + 0,15 x - 0,0010 x^2$	95,0	336,48**	75,0
TM ₁	$y = -3,00 + 0,19 x - 0,0012 x^2$	95,1	365,85**	79,2
TM _{3/4}	$y = -3,24 + 0,20 x - 0,0013 x^2$	93,1	519,06**	76,9
TM _{1/2}	$y = -2,99 + 0,18 x - 0,0012 x^2$	92,2	788,46**	75,0
AM ₁	$y = -3,38 + 0,21 x - 0,0013 x^2$	93,6	257,74**	80,8
AM _{3/4}	$y = -3,41 + 0,21 x - 0,0013 x^2$	93,8	451,13**	80,8
AM _{1/2}	$y = -2,73 + 0,18 x - 0,0011 x^2$	92,8	117,91**	81,8
0	$y = -1,33 + 0,11 x - 0,0007 x^2$	90,0	378,71**	78,6
10	$y = -3,54 + 0,21 x - 0,0013 x^2$	95,4	193,69**	80,8

x = Dias após a semeadura

y = IAF

^{a/} Determinado por derivada da equação do 2º grau.

é a precocidade com que ele é atingido em um determinado tratamento e por quanto tempo mais ele se mantém alto em relação aos outros. Em termos de manutenção de controle das plantas daninhas por sombreamento, a rapidez com que o dossel sobre a superfície do solo é muito importante, pois menor poderá ser a dose (dentro de limites) e, conseqüentemente, menores serão os períodos residuais dos herbicidas utilizados.

Nota-se mais uma vez que os tratamentos que tiveram as doses reduzidas pela metade, juntamente com a testemunha sem capina, foram aqueles que apresentaram os menores valores de IAF, principalmente quando os produtos foram aplicados isoladamente.

Os tratamentos AM_1 , $AM_{3/4}$, TM_1 , $TM_{3/4}$ e 10 estiveram entre os maiores valores de IAF para cada época, desde 67 até 109 dias após a semeadura. Alguns deles, como é o caso do AM_1 , TM_1 e 10 sempre foram maiores a partir de 39 dias após a semeadura, até o final do ciclo. Da mesma forma, os tratamentos $MY_{1/2}$, $T_{1/2}$ e $M_{1/2}$ sempre mostraram os menores IAF, juntamente com a testemunha sem capina (0). Pode-se observar que os valores máximos, obtidos para estes tratamentos aos 81 dias após a semeadura, entre 2,95 (testemunha sem capina) e 4,06 ($T_{1/2}$), já haviam sido plenamente alcançados aos 53 dias pelas misturas com doses reduzidas (25%), ou seja, 4,29 para $TM_{3/4}$ e 4,23 para $AM_{3/4}$.

Assim, verifica-se que os valores máximos (obtidos somente aos 81 dias após a semeadura) de IAF para alguns tratamentos, já haviam sido atingidos por outros cerca de 28 dias antes, prolongando-se por 14 dias após, num total de 42 dias.

Esta manutenção do IAF alto por mais tempo durante o ciclo foi seguramente um dos fatores que mais contribuíram para os maiores resultados de produção da matéria seca e de grãos, nestes tratamentos.

Ficou mais uma vez comprovado que a competição leva a uma diminuição do IAF, como se pode ver através dos resultados encontrados na testemunha sem capina e em tratamentos, onde o controle geral (monocotile dôneas + dicotiledôneas) foi menor. Aos 81 dias após a semeadura o IAF da testemunha sem capina foi 42,5%; 41,2%; 39,8%, 38,5% e 37,8% menor que o dos tratamentos AM_1 , $AM_{3/4}$, $TM_{3/4}$, TM_1 e 10, respectivamente.

Vários trabalhos de competição já evidenciaram que reduções no IAF ou no peso de matéria seca da planta de soja, estão estreitamente

relacionadas com as porcentagens de redução da produção (OLIVER *et alii*, 1976). O peso da matéria seca da parte aérea das plantas também já foi po sitivamente correlacionado ($r = 0,88^*$) com a área foliar (EVETTS e BURSI DE, 1973). No ano de 1978, segundo HAGOOD Jr. *et alii* (1980), o IAF da so ja livre de plantas daninhas foi 6,6 aos 76 dias após a emergência, mas nas densidades de 5, 10, 20 e 40 plantas de *Abutilon theophrasti* Medic. por metro quadrado os valores foram de 4,1; 3,5; 2,7 e 2,2, respectivamente, na mesma época.

Finalmente, os resultados mostram mais uma vez que não houve interferência direta (fitotoxicidade), diminuindo a área foliar, por parte de nenhum dos herbicidas estudados.

As médias dos teores de macro e micronutrientes nas folhas, aos 67 dias após a semeadura (Diagnose Foliar), encontram-se na Tabela 34. Os teores se enquadram dentro dos níveis de suficiência previstos por SMALL e OHLROGGE (1973) e MALAVOLTA (1978).

Nesta época apenas observou-se diferenças estatisticamente significativas dos tratamentos AM_1 , $AM_{3/4}$, TM_1 e 10 com a testemunha sem capina e também entre os tratamentos AM_1 e $AM_{3/4}$ com o $T_{1/2}$, para os teores de nitrogênio. Para os teores de fósforo, os tratamentos que diferiram da testemunha sem capina foram M_1 , TM_1 , $TM_{3/4}$ e AM_1 . Para este último macronutriente, os teores encontrados nos tratamentos $TM_{3/4}$ e AM_1 foram estatisticamente diferentes daqueles encontrados em $A_{1/2}$, $M_{1/2}$, $MY_{3/4}$, $MY_{1/2}$, $TM_{1/2}$ e $AM_{1/2}$, ou seja, de um modo geral, quando os produtos, isolados ou em misturas, tiveram suas doses reduzidas em 50%.

Para os demais macronutrientes (potássio, cálcio e magnésio) e micronutrientes (manganês, cobre, ferro e zinco) analisados nesta época, não houveram diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos.

A concentração de nutrientes na planta em um dado momento, é o resultado da integração de vários fatores que atuam até o momento em que a amostra é colhida. Os principais destes fatores são: o solo, o clima, tempo ou idade, a própria planta e as práticas culturais (item que abrange, entre vários fatores, o maior ou menor controle das plantas daninhas).

A diagnose foliar se baseia nas premissas de que folhas mau

TABELA 34 - Médias dos teores de macro (%) e micronutrientes (ppm) nas folhas do cultivar Santa Rosa, aos 67 dias após a semeadura (Diagnose Foliar). Jaboticabal, 1980.

Trat.	Macronutrientes ^{a/} (%)				Micronutrientes (ppm)				
	N	P	K	Ca	Mg	Mn	Cu	Fe	Zn
T ₁	4,52 abc	0,26 abcd	2,54	1,85	0,55	108,9	10,4	204,3	36,4
T _{3/4}	4,43 abc	0,30 abcd	2,83	2,03	0,56	104,1	9,1	194,4	38,7
T _{1/2}	4,21 bc	0,28 abcd	2,34	1,78	0,52	103,9	11,2	205,1	39,0
A ₁	4,55 abc	0,24 abcd	2,70	2,25	0,59	102,6	11,9	205,2	39,8
A _{3/4}	4,54 abc	0,24 abcd	2,56	2,12	0,58	96,8	12,9	209,5	34,3
A _{1/2}	4,33 abc	0,24 bcd	2,38	1,84	0,51	103,6	12,9	193,4	33,0
M ₁	4,59 abc	0,30 abc	2,65	2,28	0,63	90,6	12,2	195,5	29,9
M _{3/4}	4,52 abc	0,27 abcd	2,54	1,93	0,59	100,1	10,9	189,1	34,8
M _{1/2}	4,32 abc	0,23 bcd	2,36	1,83	0,58	88,3	9,2	190,4	22,8
MY ₁	4,50 abc	0,29 abcd	2,80	2,00	0,60	108,3	14,4	233,2	40,3
MY _{3/4}	4,48 abc	0,24 bcd	2,90	1,83	0,54	81,1	11,2	185,8	28,9
MY _{1/2}	4,33 abc	0,22 cd	2,39	1,83	0,54	89,3	12,2	189,4	26,7
TM ₁	4,69 ab	0,33 ab	2,73	2,04	0,62	100,2	12,2	244,7	37,2
TM _{3/4}	4,60 abc	0,34 a	2,76	2,08	0,63	101,3	12,7	223,8	31,0
TM _{1/2}	4,55 abc	0,23 bcd	2,60	1,78	0,56	88,9	12,9	221,0	31,9
AM ₁	4,71 a	0,34 a	2,77	2,02	0,64	113,4	13,2	243,9	30,2
AM _{3/4}	4,74 a	0,26 abcd	2,72	1,91	0,63	104,8	11,4	215,8	35,7
AM _{1/2}	4,50 abc	0,23 bcd	2,65	1,81	0,58	94,5	12,9	217,4	27,2
0	4,13 c	0,20 d	2,42	1,75	0,58	100,2	10,7	173,5	27,1
10	4,62 ab	0,28 abcd	2,77	2,04	0,67	104,2	10,9	237,3	33,4
F	3,16**	4,59**	0,92NS	0,67NS	0,92NS	1,24NS	1,57NS	0,83NS	1,29NS
C.V. (%)	3,49	12,47	11,87	16,93	13,26	16,76	15,85	18,72	22,86
D.M.S.	0,4875	0,1031	0,9661	1,0254	0,2405	52,2102	5,7959	121,3083	23,3613

^{a/} Números, da mesma coluna, seguidos da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

duras, cujo crescimento já terminou, refletem particularmente bem a rela
ção entre o teor de um elemento no solo e o conteúdo do mesmo na planta.
Há também uma relação entre o teor do elemento na folha e a produção ob
tida.

De modo geral, os tratamentos (TM_1 , $TM_{3/4}$, AM_1 , $AM_{3/4}$ e 10),
que apresentam os maiores valores de controle das plantas daninhas, produ
ção de matéria seca, grãos e IAF, também mostraram (Tabela 34) os maiores
teores de macro e micronutrientes nas folhas, mesmo que sem apresentar di
ferenças estatisticamente significativas com os demais tratamentos, como
ocorreu para o Ca, Mg, Mn, Cu, Fe e Zn.

No entanto, pelos dados apresentados na Figura 13, verifi
ca-se que as diferenças entre os tratamentos acima citados e os demais, se
tornam bem mais nítidas para todos os macronutrientes analisados, na maté
ria seca da parte aérea das plantas colhidas aos 137 dias após a semeadura.
Desta forma, os resultados ora apresentados indicam uma absorção diferen
cial dos nutrientes, nestes tratamentos, que se estendeu até o final do
ciclo.

As quantidades de nitrogênio nas doze plantas, foram esta
tisticamente significativas para os tratamentos TM_1 , $TM_{3/4}$, AM_1 , $AM_{3/4}$ e
10 em relação a todos os demais. Segundo MALAVOLTA *et alii* (1974) e
EPSTEIN (1975), as plantas com maior suprimento de nitrogênio apresentam
maiores quantidades de aminoácidos essenciais, de substratos necessários
nas sínteses de carboidratos e dos esqueletos carbônicos para todos os ti
pos de sínteses orgânicas.

As plantas de soja desenvolvem associações mutualísticas
(que no presente trabalho não foram afetadas pelos herbicidas testados, con
forme dados de nodulação da Tabela 27) com bactérias fixadoras de nitrogê
nio, o que as torna relativamente independentes do solo com relação à este
elemento. Entretanto, as plantas daninhas podem não só interferir na ins
talação e desenvolvimento desta relação mutualística como também prejudi
car o transporte deste elemento às sementes (PITELLI, 1980).

As quantidades de fósforo e cálcio só apresentaram algumas
diferenças estatisticamente significativas entre os melhores tratamentos
(TM_1 , $TM_{3/4}$, AM_1 e 10) e a testemunha sem capina. No entanto, para o
potássio e o magnésio já ocorreram diferenças entre estes tratamentos e

FIGURA 13 - Médias dos conteúdos de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio na matéria seca da parte aérea de doze plantas do cultivar Santa Rosa, aos 137 dias após a semeadura. Jaboticabal, 1980.

a maioria dos demais. O melhor suprimento de potássio, além da menor competição que ocorreu nestes tratamentos, pode ter sido uma das razões do sensível aumento do número de vagens por planta. Os maiores conteúdos de magnésio podem justificar as maiores eficiências das folhas. O fósforo e o cálcio podem ter proporcionado melhoria na eficiência da síntese de compostos fosforilados e no desenvolvimento do sistema radicular, respectivamente. Provavelmente, devido a ausência praticamente total de competição nestes tratamentos, as plantas de soja fizeram um melhor aproveitamento dos fatores ligados à produção, tais como luz, água e nutrientes.

Pode-se observar que o nitrogênio foi o nutriente encontrado em maior abundância na matéria seca da parte aérea das doze plantas, seguido, em ordem decrescente, pelo potássio, cálcio, magnésio e fósforo. Esta ordem de grandeza está de acordo com BATAGLIA *et alii* (1977).

Na Tabela 35 estão as médias dos teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio dos grãos. De acordo com SMALL e OHLROGGE (1973), há indicações de que a análise das sementes de soja pode ser um instrumento muito útil da diagnose das condições nutricionais do local onde a cultura se desenvolveu. Por este motivo, achou-se por bem a determinação dos teores dos macronutrientes (N, P, K, Ca e Mg) nos grãos, para que se pudesse detectar possíveis efeitos negativos da competição ou mesmo dos herbicidas testados, sobre as plantas de soja.

Nos grãos, o nitrogênio apresentou os maiores teores, seguido do potássio, cálcio, fósforo e magnésio. Os resultados obtidos na análise dos grãos, confirmam os apresentados anteriormente, com exceção do nitrogênio que não apresentou diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos.

Os melhores tratamentos (TM₁, TM_{3/4}, AM₁, AM_{3/4} e 10) já anteriormente citados, de acordo com os teores nos grãos, foram os que mostraram maiores acúmulos nos totais de grãos colhidos por hectare. Para o nitrogênio estes valores variaram de 154,876 a 159,852 kg/ha, para o fósforo de 6,376 a 7,765 kg/ha, para o potássio de 42,770 a 50,606 kg/ha, para o cálcio de 9,564 a 12,585 kg/ha e para o magnésio foi de 3,985 a 7,351 kg/ha.

Os menores valores acumulados nos grãos foram obtidos nos tratamentos em que foram testados os herbicidas isolados e com dose reduzi

TABELA 35 - Médias dos teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio nos grãos do cultivar Santa Rosa, submetido a diferentes herbicidas isolados ou em mistura. Jaboticabal, 1980.

Trat.	% nos grãos ^{a/}				
	N	P	K	Ca	Mg
T ₁	5,97	0,29 bcde	1,89 abc	0,47 ab	0,23 abcde
T _{3/4}	5,89	0,27 efgh	1,79 bcdef	0,45 ab	0,21 abcde
T _{1/2}	5,83	0,24 ghi	1,61 fghi	0,36 ab	0,15 e
A ₁	5,99	0,28 defg	1,83 abcde	0,45 ab	0,28 abc
A _{3/4}	5,96	0,26 efghi	1,75 bcdefg	0,43 ab	0,23 abcde
A _{1/2}	5,82	0,24 hi	1,55 hi	0,34 ab	0,17 cde
M ₁	5,96	0,26 efghi	1,84 abcd	0,48 ab	0,28 abcd
M _{3/4}	5,80	0,25 fghi	1,69 defgh	0,41 ab	0,25 abcde
M _{1/2}	5,81	0,22 i	1,58 ghi	0,39 ab	0,18 cde
MY ₁	5,95	0,28 defgh	1,73 cdefgh	0,49 ab	0,26 abcde
MY _{3/4}	5,93	0,28 cdef	1,64 efghi	0,43 ab	0,20 bcde
MY _{1/2}	5,81	0,24 fghi	1,56 ghi	0,34 ab	0,17 de
TM ₁	6,09	0,32 abc	1,94 ab	0,56 a	0,29 ab
TM _{3/4}	6,07	0,33 ab	1,90 abc	0,55 a	0,30 ab
TM _{1/2}	5,88	0,27 efgh	1,63 fghi	0,46 ab	0,20 bcde
AM ₁	6,09	0,36 a	1,98 a	0,58 a	0,32 a
AM _{3/4}	6,06	0,32 bcd	1,85 abcd	0,58 a	0,30 ab
AM _{1/2}	5,86	0,26 efghi	1,61 fghi	0,37 ab	0,20 bcde
0	5,80	0,22 i	1,46 i	0,30 b	0,15 e
10	6,03	0,32 bcd	1,83 abcde	0,54 a	0,27 abcd
F	2,98**	24,65**	17,61**	3,50**	6,79**
C.V. (%)	1,74	4,87	3,55	17,45	15,42
D.M.S.	0,3204	0,0416	0,1913	0,2425	0,1112

^{a/} Números, da mesma coluna, seguidos da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

da pela metade ($T_{1/2}$, $A_{1/2}$, $MY_{1/2}$ e $M_{1/2}$), além da testemunha sem capina. A variação da quantidade acumulada nestes tratamentos foi de 83,346 a 121,591 kg/ha para o nitrogênio, de 3,985 a 7,188 kg/ha para o fósforo, de 25,294 a 39,532 kg/ha para o potássio, de 5,434 a 11,580 kg/ha para o cálcio e de 2,717 a 6,389 kg/ha para o magnésio.

As variações médias entre os dois grupos de tratamentos citados foram de 54,896; 1,484; 14,275; 2,568 e 1,115 kg/ha, para o nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, respectivamente.

Convém ressaltar que os resultados das análises químicas do presente trabalho são baseadas na matéria seca das sementes na íntegra, inclusive com óleo. As vezes se observam resultados um pouco diferentes, devido ao fato de que, em alguns trabalhos que envolvem análises químicas de sementes de oleaginosas, primeiro se extrair o óleo para depois digerir a matéria seca da "torta".

Para o cultivar Santa Rosa e os mesmos herbicidas, DEUBER *et alii* (1981) não encontraram efeitos diretos sobre os teores de nitrogênio dos grãos colhidos. Apesar de ter obtido valores mais baixos nos teores de nitrogênio para 'Santa Rosa', DEUBER (1981) não encontrou diferenças devido a aplicação do bentazon em diferentes estágios das plantas, dentro do cultivar. Estes trabalhos comprovam o fato de ter ocorrido diferenças, no presente experimento, entre os teores dos nutrientes e estas terem sido computadas exclusivamente à competição imposta pelas plantas daninhas não controladas.

O nutriente que poderia ser citado como exemplo, ilustrando a diminuição de sua absorção em função da maior ou menor competição é o fósforo. Os teores de fósforo dos solos utilizados já são normalmente baixos e, além disso, de acordo com SICHMANN *et alii* (1970), é um elemento absorvido de maneira uniforme durante todo o ciclo de algumas culturas. Por isso, é possível que em qualquer período haja competição efetiva deste elemento que nunca estaria em quantidade suficiente para suprir totalmente as duas partes envolvidas.

Finalmente, após um estudo mais detalhado dos diversos parâmetros avaliados nesta segunda parte do trabalho, chega-se a conclusão que os melhores tratamentos testados foram as misturas, na dose padrão ou com três quartos dela, pois não apresentaram diferenças entre si e da testemu

nha capinada.

A manutenção do controle geral das plantas daninhas acima de 90%, as maiores produções de vagens e grãos, a ausência de fitotoxicidade e efeitos negativos sobre a nodulação, a não interferência nos teores de proteína, extrato-etéreo e cinzas dos grãos, assim como no peso de 100 grãos, número de grãos por vagem, altura final e de inserção da vagem mais baixa, levam, de maneira clara, a optar pelas misturas anteriormente mencionadas. Além disso, os melhores resultados de peso da matéria seca total da parte aérea das plantas, juntamente com suas subdivisões (caules + ramos, folhas e vagens), os maiores IAF e os maiores teores de macro e micronutrientes completam a recomendação.

Logicamente, a escolha dentro das misturas mencionadas, deve visar uma maior racionalização em termos econômicos e ecológicos e isto faz com que seja recomendada a redução de 25% nas doses, ou seja, trifluralin + metribuzin a 0,65 + 0,21 kg/ha e alachlor + metribuzin a 1,44 + 0,21 kg/ha.

A segunda parte do presente trabalho, com a recomendação final de diminuição das doses padrões de misturas de herbicidas, está perfeitamente coerente com uma das principais preocupações do British Crop Protection Council (THE BCPC BULLETIN, 1982) que, através do Sub-Committee relacionado à plantas daninhas, organizou um colóquio no final de setembro de 1982, justamente para discutir os problemas e os benefícios do uso de menores doses dos herbicidas ("Herbicides: are low dose rates good or bad?"). Nesta reunião, foram expostos os "pontos de vista" dos pesquisadores, fabricantes, distribuidores e fazendeiros. No entanto, todos foram unânimes em afirmar que as doses recomendadas no rótulo, pelo fabricante, têm abrangência nacional e, às vezes, regional, mas que o uso efetivo de doses menores pode ser conseguido pelos fazendeiros, junto com o técnico que o orienta no local, devido ao conhecimento que ambos possuem da propriedade em questão. Uma das principais conclusões produzidas neste colóquio é que existe uma grande necessidade de estudos para que se consiga informações diretas ou indiretas que venham a ajudar na resolução do problema.

5. CONCLUSÕES

Para as condições de solo, clima, cultivares e tratos culturais em que foi desenvolvida a presente pesquisa, pôde-se chegar às seguintes conclusões:

1ª) O período mínimo do início do ciclo que deve ser mantido no limpo para que não se incorra em perdas estatisticamente significativas de produção do cultivar Santa Rosa está entre 30 a 40 dias após a emergência, nos dois tipos de solos estudados. No entanto, para o 'IAC-2' ele foi um pouco mais dilatado, ou seja, de 50 dias;

2ª) Para os dois cultivares, a produção de grãos foi efetivamente aumentada após o 20º dia sem competição no solo Latossol Roxo e 30º dia no solo Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa, atingindo um valor máximo no 50º dia para o 'Santa Rosa' e ao redor do 60º dia para o 'IAC-2';

3ª) No ano agrícola de 1977/78 (solo Latossol Roxo), a competição por vinte dias após a emergência já levou às perdas estatisticamente significativas na produção dos dois cultivares, enquanto que no ano seguinte (solo Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa) foram necessários 40 dias para que isto viesse a ocorrer, evidenciando interferências climáticas e edáficas, além das diferenças de competição proporcionadas pelas espécies daninhas;

4ª) Dentre todos os parâmetros ligados à produção que foram avaliados, o número de vagens por planta foi o que apresentou maior sensibilidade aos efeitos prejudiciais da competição;

5ª) Um período inicial livre de competição muito curto, de

dez a vinte dias, foi suficiente para que os teores de proteína, extrato-etéreo e cinzas se mantivessem dentro dos valores esperados para estes cultivares;

6ª) Os melhores resultados com a aplicação de herbicidas foram obtidos com as misturas de trifluralin e alachlor com o metribuzin, quando se usou as doses padrões indicadas e redução de 25% dela, pois proporcionaram as maiores produções de grãos, não diferindo entre si e da testemunha capinada durante todo o ciclo. Atendendo aos princípios econômicos e ecológicos, e nas condições de desenvolvimento da presente pesquisa, a recomendação final deve se voltar à redução de 25% das doses;

7ª) As misturas, com doses reduzidas, de trifluralin+metribuzin (0,65 + 0,21 kg/ha) e alachlor + metribuzin (1,44 + 0,21 kg/ha) proporcionaram controle geral das plantas daninhas acima de 90% até o 60º dia após a semeadura, com ausência total de fitotoxicidade e efeitos negativos sobre a nodulação das plantas;

8ª) Os bons resultados de controle das plantas daninhas, obtidos com a redução de 25% nas doses destas misturas, proporcionaram a não interferência nos teores de proteína, extrato-etéreo e cinzas dos grãos, assim como no peso de 100 grãos, número de grãos por vagem, altura final e altura da inserção da vagem mais baixa. Além disso, os melhores resultados de peso da matéria seca total da parte aérea das plantas, juntamente com suas subdivisões (caules e ramos, folhas e vagens), os maiores Índices de Área Foliar (IAF) e os maiores teores de macro e micronutrientes, completam a recomendação;

9ª) Este tipo de estudo, determinação das doses, deve ser regional e bastante integrado com o sistema de produção de uma determinada região, levando-se em conta os tipos de solos, os cultivares de soja, o clima, os tratos culturais e as demais práticas agrícolas, as espécies daninhas predominantes, os fatores ecológicos e os custos.

6. LITERATURA CITADA

- ADAMS, M.W., 1967. Basis of yield component compensation in crop plants with special reference to the field bean (*Phaseolus vulgaris*). *Crop Sci.*, Madison, 7:505-510.
- ALOISI, R.R. e J.L.I. DEMATTÊ, 1974. Levantamento dos solos da Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal. *Científica*, Jaboticabal, 2(2):123-136.
- AMBROSE, L.G. e H.D. COBLE, 1976. Fall panicum competition in soybeans. In: Annual Meeting Southern Weed Science Society, 28; 1975. Proceedings. p. 36. Apud *Weed Abstracts*, Oxford, 25(1):266.
- ANDERSON, J.W. e C.G. Mc WHORTER, 1976. The economics of common cocklebur control in soybean production. *Weed Sci.*, Ithaca, 24(4):397-400.
- A.O.A.C., 1970. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 11th ed., Washington, A.O.A.C., 1015 p.
- ATHAYDE, M.L.F.; D. CASAGRANDE Jr. e A.D. ROCHA, 1980. Efeitos da aplicação de herbicidas na cultura da soja. In: Resumos do XIII Congresso Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Itabuna (BA), p. 55-56.
- BAILEY, G.M. e J.L. WHITE, 1970. Factors influencing the adsorption and movement of pesticides in soil. *Residue Rev.*, Berlin, 32:29-92.
- BAILEY, G.W.; J.L. WHITE e T. ROTHBERG, 1968. Adsorption of organic herbicides by montmorillonite: Role of pH and chemical character of adsorbate. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, Michigan, 32:222-234.

- BARRENTINE, W.L., 1974. Common cocklebur competition in soybeans. *Weed Sci.*, Ithaca, 22(6):600-603.
- BARRENTINE, W.L. e L.R. OLIVER, 1977. *Competition threshold levels and control of cocklebur in soybeans*. Agricultural and Forestry Experiment Station. Technical Bulletin nº 83. 28 p.
- BASF - DIVISÃO AGROQUÍMICA, 1978. *Invasoras na cultura da soja*. Vol. 1. 90 p.
- BATAGLIA, O.C.; H.A.A. MASCARENHAS e S. MIYASAKA, 1977. Nutrição mineral da soja. In: *A Soja no Brasil Central*. Campinas (SP). Ed. Fundação Cargill. p. 56-83.
- BEHRENDT, S. e J. LUDWIG, 1972. *Xanthium pensylvanicum* a problem weed of soybeans in the USA. *Herbologie an der Universität Hohenheim*, (s.l.), 4:13-21.
- BERGLUND, D.R. e J.D. NALEWAJA, 1969. Wild mustard competition in soybeans. In: *Proc. North Cent. Weed Contr. Conf.* p. 83.
- BERGLUND, D.R. e J.D. NALEWAJA, 1971. Competition between soybeans and wild mustard. *Weed Sci. Soc. of Amer. Abstrat*, Ithaca, nº 221.
- BHAN, V.M.; M. SINCH e R.A. MAURYA, 1971. Crop weed competition studies in groundnuts. *Indian J. of Weed Sci*, Ithaca, 3:32-36.
- BLACK, C.C.; T.M. CHEN e R.H. BROWN, 1969. Biochemical basis for plant competition. *Weed Sci.*, Ithaca, 17:338-344.
- BLANCO, H.G., 1972. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas. *O Biológico*, São Paulo, 38:343-350.
- BLANCO, H.G., 1975 a. Catálogo das espécies de mato infestantes de áreas cultivadas no Brasil - Gramíneas de ciclo anual. *O Biológico*, São Paulo, 41:6-14.
- BLANCO, H.G., 1975 b. Catálogo das espécies de mato infestantes de áreas cultivadas no Brasil - Gramíneas perenes. *O Biológico*, São Paulo, 41:130-146.
- BLANCO, H.G., 1976 a. Catálogo das espécies de mato infestantes de áreas cultivadas no Brasil - Família do picão-preto (Compositae). *O Biológico*, São Paulo, 42:62-97.

- BLANCO, H.G., 1976 *b*. Catálogo das espécies de mato infestantes de áreas cultivadas no Brasil - Família da guanxuma (Malvaceae). *O Biológico*. São Paulo, 42:185-200.
- BLANCO, H.G.; D.A. OLIVEIRA; J.B.M. ARAUJO e N. GRASSI, 1973. Observações sobre o período em que as plantas daninhas competem com a soja [*Glycine max* (L.) Merril]. *O Biológico*, São Paulo, 39(2):31-35.
- BLANCO, H.G.; D.A. OLIVEIRA e J.B.M. ARAUJO, 1979 *a*. Período crítico de competição de uma comunidade natural de mato em soja [*Glycine max* (L.) Merril]. *Anais do I Seminário Nac. de Pesq. de Soja*, Vol. 2. p. 151-157.
- BLANCO, H.G.; R.R. COELHO e M.C.S. SOARES NOVO, 1979 *b*. Comportamento do herbicida trifluralin em solos. I- Experimento para estabelecer metodologia a ser empregada em pesquisas sobre persistência de herbicidas nos solos. *O Biológico*, São Paulo, 45(9/10):175-182.
- BLEASDALE, J.K.A., 1960. Studies on plant competition. In: HARPER, J.L. *The Biology of Weeds*. Oxford, Blackwell Scientific Publication. p. 133-142.
- BORG0, A. e C. ROSITO, 1978. Avaliação do efeito da aplicação de misturas e combinações de herbicidas na cultura de soja. In: Resumos do XII Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Fortaleza (CE). p. 96-97.
- BORG0, A. e G. BESKOW, 1976. Teste de herbicidas combinados na cultura da soja. In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Londrina (PR). p. 88.
- BUCHANAN, G.A. e E.R. BURNS, 1971. Weed competition in cotton. I- Sickle pod and Tall Morningglory. *Weed Sci.*, Ithaca, 19:576-579.
- BURNSIDE, O.C., 1973. Influence of weeds on soybean harvesting losses with a combine. *Weed Sci.*, Ithaca, 21(6):520-523.
- BURNSIDE, O.C., 1979. Soybean (*Glycine max*) growth as affected by weed removal, cultivar, and row spacing. *Weed Sci.*, Ithaca, 27(5):562-565.
- BURNSIDE, O.C. e C. JURICEK, 1967. Weed removal studies in soybeans. *North Cent. Weed Control Conf.*, (s.l.), 24:159-160.

- BURNSIDE, O.C. e W.L. COLVILLE, 1964. Soybean and weed yields as affected by irrigation, row spacing, tillage, and amiben. *Weeds*, Ithaca, 12:109-112.
- CASHMAN, C.M.; M.A. MARTIN e B.A. Mc CARL, 1981. Economic consequences of bans on corn (*Zea mays*) and soybean (*Glycine max*) herbicides commonly used on Indiana farms. *Weed Sci.*, Ithaca, 29(3):323-328.
- CASTRO, P.R.C., 1974. Análise de crescimento do amendoizeiro (*Arachis hypogaea* L.) com relação à infestação de pragas. *Anais da E. S. A. "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba, 31:207-215.
- CERDEIRA, A.L. e E. VOLL, 1980 *a*. Controle de plantas daninhas em soja através do uso combinado de herbicidas em faixas e capina mecânica. *In*: Resumos do XII Congresso Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Itabuna (BA). p. 58.
- CERDEIRA, A.L. e E. VOLL, 1980 *b*. Eficiência e fitotoxicidade de herbicidas pós-emergentes na cultura da soja para o controle de folhas largas. *In*: Resumos do XIII Congresso Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Itabuna (BA). p. 60.
- CERDEIRA, A.L.; A.C. ROESSING e E. VOLL, 1981. *Controle integrado de plantas daninhas em soja*. Circular Técnica nº 04, CNPSo - EMBRAPA. 48 p.
- CERDEIRA, A.L.; E. VOLL e R.M.M. CERDEIRA, 1980. Plantas daninhas associadas a cultura da soja no Estado do Paraná. *In*: Resumos do XIII Congresso Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Itabuna (BA). p. 83.
- CEREDA, M.P.; J.C.O. SILVERIO e I. GARCIA, 1978. Controle de plantas daninhas na cultura da soja com mistura de herbicidas em pré-emergência. *In*: Resumos do XII Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Fortaleza (CE). p. 97.
- CHAN, K.L. e W.L. TSAUR, 1973. Experiment on spacing and weeding treatment for weed control in soybean field. *J. Of Taiwan Agric. Res.*, Taipei, 22(2):119-129.
- CICERELLI, L.G.; R.A. PITELLI; W.J. Melo e H.P. HAAG, 1978. Composição química de algumas plantas infestantes da cultura do milho. *In*: Resumos do XII Seminário Brasileiro de Ervas Daninhas, Fortaleza (CE). p. 121.

- CLARKE, G.L., 1971. *Elementos de Ecologia*. Ediciones Omega S.A., Barcelona, 534 p.
- COBLE, H.D. e J.W. SCHRADER, 1973. Soybean tolerance to metribuzin. *Weed Sci.*, Ithaca, 21(4):308-309.
- COBLE, H.D. e R.L. RITTER, 1978. Pennsylvannia Smartweed (*Polygonum pennsylvanicum*) interference in soybeans (*Glycine max*). *Weed Sci.*, Ithaca, 26(6):556-559.
- COBLE, H.D.; F.M. WILLIAMS e R.L. RITTER, 1981. Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) interference in soybeans (*Glycine max*). *Weed Sci.*, Ithaca, 29(3):339-342.
- COMISSÃO DE SOLOS. *Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo e Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, CNEPA/SNPA, 639 p. (Boletim 12).
- COSTILLA, M.A. e D.H. MERADO, 1968. *The variate caterpillar, Spodoptera frugiperda and its importance on crops in Tucuman*. Estação Experimental Agrícola, Tucuman, Boletim nº 107. 4 p.
- COVOLO, L. e E. PULVER, 1976. Ensaio de competição de herbicidas, em misturas de tanque, na cultura da soja. In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Londrina (PR). p. 78-79.
- COVOLO, L. e M.R. WATT, 1974. Primeiro ensaio de competição de herbicidas na cultura de soja, na região de Santa Maria (RS). In: Resumos do X Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Santa Maria (RS). p. 60-61.
- CRUZ, L.S.P. e L. LEIDERMAN, 1978. Controle das plantas daninhas em cultura de soja [*Glycine max* (L.) Merril] com misturas de herbicidas. *Planta Daninha*, Piracicaba, 1(1):13-17.
- DAVIDSON, T.R. e J.L. TOWNSHEND, 1967. Some hosts of the southern root knot nematod, *Meloidogyne incognita*. *Nematologica*, Leiden, 13:452-458.
- DAVIS, G.G.; A.N. CHIHATA e A.J. FRANCOVIG, 1976. Controle de plantas daninhas em diferentes sistemas de manejo de herbicidas. In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Londrina (PR). p. 84-85.

- DAVIS, R.G.; W.C. JOHNSON e R.E. WOOD, 1967. Weed root profiles. *Agron. J.*, Madison, 59:555-556.
- DEUBER, R., 1981. Efeitos do bentazon sobre a produção e teores de N e óleo em soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. *Planta Daninha*, Piracicaba, 4 (1):7-11.
- DEUBER, R. e P.N. CAMARGO, 1980. Efeitos de herbicidas e densidades de plantio no desenvolvimento e produção da soja (*Glycine max* cv. Santa Rosa). In: Resumos do XIII Congresso Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Itabuna (BA). p. 56.
- DEUBER, R.; P.N. CAMARGO e L.H. SIGNORI, 1981. Efeitos de herbicidas e populações de plantas na nodulação e produção da soja [*Glycine max* (L.) Merrill 'Santa Rosa']. *Planta Daninha*, Piracicaba, 4(2):97-109.
- DOMINGUES, C. e D.J. HUME, 1978. Flowering, abortion and yield of early-maturing soybeans at three densities. *Agron. J.*, Madison, 70:801-804.
- DOWLER, C.C. e M.B. PARKER, 1975. Soybean weed control systems in two southern coastal plain soils. *Weed Sci.*, Ithaca, 23:198-202.
- DROST, D.C. e J.D. DOLL, 1980. The allelopathic effect of yellow nutsedge (*Cyperus sculentus*) on corn (*Zea mays*) and soybeans (*Glycine max*). *Weed Sci.*, Ithaca, 28(2):229-233.
- DURIGAN, J.C., 1979. Efeitos da aplicação em pré-colheita de dessecante em duas cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. FCAV-UNESP, Campus de Jaboticabal (SP). 90 p. (Dissertação de Mestrado).
- DURIGAN, J.C. e N.M. CARVALHO, 1980. Aplicação, em pré-colheita, de dessecante em duas cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. I- Efeitos imediatos sobre a germinação e produção de sementes. *Planta Daninha*, Piracicaba, 3(2):108-115.
- DURIGAN, J.F.; J.C. DURIGAN; N.M. CARVALHO e M. BARRETO, 1978. Aplicação pré-colheita de dessecante em soja [*Glycine max* (L.) Merrill] do cultivar 'Viçosa'. III- Efeitos sobre os conteúdos protéico, lipídico e de cinzas. *Científica*, Jaboticabal, 6(3):381-385.
- EATON, B.J.; K.C. FELTNER e O.G. RUSS, 1973. Venice Mallow competition in soybeans. *Weed Sci.*, Ithaca, 21(2):89-94.

- EATON, B.J.; O.G. RUSS e K.C. FELTNER, 1976. Competition of Velvetleaf, Prickly sida, and Venice mallow in soybeans. *Weed Sci.*, Ithaca, 24(2): 224-228.
- ENYI, B.A.C., 1973. Effect of defoliation at flag leaf stage and time of anthesis on the yield of sorghum. *East African Agric. and For. J.*, Nairobi, 38(4):410-415.
- EPSTEIN, E., 1975. *Nutrição mineral de plantas. Princípios e perspectivas*. Ed. da USP, São Paulo. 341 p.
- EVETTS, L.L. e O.C. BURNSIDE, 1973. Early root and shoot development of nine plant species. *Weed Sci.*, Ithaca, 21(4):289-291.
- FERRAZ, L.C.C.B.; R.A. PITELLI e F. SOUBHIA, 1980. Nematóides associados à plantas daninhas na região de Jaboticabal. In: Resumos do XIII Congresso Brasileiro de Herbicidas e Ervas daninhas, Itabuna (BA). p. 95-96.
- FERRAZ, L.C.C.B.; R.A. PITELLI e V. FURLAN, 1978. Nematóides associados à plantas daninhas na região de Jaboticabal. *Planta Daninha*, Piracicaba, 1(1):5-11.
- FORSTER, R. e A. ALVES, 1976. Os herbicidas na lavoura da soja. *A Granja*, Porto Alegre, 32:32-38.
- FRANCOVIG, A.J. e G.G. DAVIS, 1976. Controle de plantas daninhas em soja pelos métodos químicos em 2 sistemas de preparo do solo. In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Londrina (PR). p. 92-94.
- FRAZEE, R.W. e E.W. STOLLER, 1974. Differential growth of corn, soybean, and seven dicotyledonous weed seedlings. *Weed Sci.*, Ithaca, 22(5):336-339.
- FRIEDMAN, T. e M. HOROWITZ, 1970. Phytotoxicity of subterranean residues of three perennial weeds. *Weed Res.*, Oxford, 10:382-385.
- FRIEDMAN, T. e M. HOROWITZ, 1971. Biologically active substances in subterranean parts of purple nutsedge. *Weed Sci.*, Ithaca, 19:398-401.

- GALLO, D.; O. NAKANO, F.M. WIENDL; S. SILVEIRA NETO e R.P.L. CARVALHO, 1970. *Manual de Entomologia Agrícola*. Piracicaba, Ed. Agronômica Ceres, p. 446-453.
- GAMEEL, O.I., 1972. A new description, distribution and hosts of cotton whitefly (*Bemisia tabaci*). *Revue de Zoologie et de Botanique Africaines*, (s.l.), 86(1 e 2): 50-64.
- GARNER, W.W.; H.A. ALLARD e C.L. FOUBERT, 1914. Oil content of seeds as affected by the nutrition of the plant. *J. Agric. Res.*, Silsoe, 3(3): 227-249.
- GASKIM, T.A., 1958. Weed host of *Meloidogyne incognita* in Indiana. *Plant Disease Reporter*, Washington, 42:802-803.
- GAZZIERO, D.L.P. e N.G. FLECK, 1980. Efeitos de 3 herbicidas pós-emergentes aplicados em diferentes horas do dia sobre plantas daninhas à soja. In: Resumos do XIII Congresso Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Itabuna (BA). p. 50-54.
- GEBHARDT, M.R., 1981 a. Cultural and chemical weed control systems in soybeans (*Glycine max*). *Weed Sci.*, Ithaca, 29(1):133-138.
- GEBHARDT, M.R., 1981 b. Preemergence herbicides and cultivations for soybeans (*Glycine max*). *Weed Sci.*, Ithaca, 29(2):165-168.
- GEDDES, R.D.; H.D. SCOTT e L.R. OLIVER, 1979. Growth and water use by Common cocklebur (*Xanthium pensylvanicum*) and soybeans (*Glycine max*) under field conditions. *Weed Sci.*, Ithaca, 27(2):206-212.
- GOMES, F.P., 1978. *Curso de Estatística Experimental*. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (USP), Piracicaba (SP). 8ª ed. 430 p.
- GOVELO, L.; T. DARIVA e S.L.O. MACHADO, 1978. Controle químico de plantas na cultura da soja. In: Resumos do XII Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Fortaleza (CE). p. 105-106.
- HAGOOD Jr, E.S.; T.T. BAUMAN; J.L. WILLIAMS Jr. e M.M. SCHREIBER, 1980. Growth analysis of soybeans (*Glycine max*) in competition with Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). *Weed Sci.*, Ithaca, 28(6):729-734.

- HAGOOD Jr., E.S.; T.T. BAUMAN, J.L. WILLIAMS Jr. e M.M. SCHREIBER, 1981. Growth analysis of soybeans (*Glycine max*) in competition with Jimsonweed (*Datura stramonium*). *Weed Sci.*, Ithaca, 29(4):500-504.
- HAMMERTON, J.L., 1972. Effects of weed competition, defoliation and time of harvest on soybean. *Expl. Agric.*, London, 8(2):333-338.
- HARDCASTLE, W.S., 1974. Differences in the tolerance of metribuzin by varieties of soybean. *Weed Res.*, Oxford, 14(3):181-184.
- HAUSER, E.W.; C.C. DOWLER e W.H. MARCHANT, 1969. Progress report: systems of weed control for soybeans. *Proc. Southern Weed Sci. Soc.*, (s.l.), 22:97.
- HAUSER, E.W.; G.A. BUCHANAN e W.J. ETHREDGE, 1975. Competition of Florida beggarweed and sicklepod with peanuts. I- Effects of periods of weed-free maintenance or weed competition. *Weed Sci.*, Ithaca, 23:368-372.
- HOLM, L.G.; D.L. PLUCKNETT; J.V. DANCHO e J.P. HERBERGER, 1977. *The world's worst weeds*. Honolulu, University Press of Hawaii, p. 609.
- HOLT, D.A.; R.J. BULA, G.E. MILES; M.M. SCHREIBER e R.M. PEART, 1975. Environmental physiology, modeling, and simulation of alfalfa growth. I- Conceptual development of SIMED. *Purdue Univ. Agric. Exp. Stn., Res. Bull.*, 907. 26 p.
- HONDA, T.; D. MENEGHEL e P.R. MACHADO, 1976. Controle de ervas daninhas de folhas largas na cultura da soja. In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Londrina (PR). p. 80-81.
- HOOPER, J.R., 1978. Studies on the germination and emergence of *Desmodium tortuosum* and its competition with soybeans and peanuts. *Dissertation Abstr. International*, Michigan, 39(4):1575.
- HOVELAND, C.S. e G.A. BUCHANAN, 1973. Weed seed germination under simulated drought. *Weed Sci.*, Ithaca, 21(4):322-324.
- HOVELAND, C.S.; G.A. BUCHANAN; R.H. CROWLEY; D.H. TEEM e J.A. Mc Guire, 1978. Response of weed and crop species to shade. In: Annual Meeting Weed Sci. Soc. of America, Alabama. p. 1-2.

- JAMES, A.R.; L.R. OLIVER e R.E. TALBERT, 1973. Radius of influence of common cocklebur in soybeans. *In: Annual Meeting Southern Weed Sci. Soc. of America, Fayetteville.* p. 378.
- JOHNSTON, S.K.; R.H. WALKER e D.S. MURRAY, 1979. Germination and emergence of hemp sesbania (*Sesbania exaltata*). *Weed Sci*, Ithaca, 27(3):290 - 293.
- JOHNSTON, T.J.; J.W. PENDLETON; D.B. PETERS e D.R. HICKS, 1969. Influence of supplemental light on apparent photosynthesis, yield and yield components of soybeans (*Glycine max* L.). *Crop. Sci.*, Madison, 9:577-581.
- JORGENSEN, S.S., 1977. *Metodologia utilizada para análises químicas de rotina. Guia Analítico.* Piracicaba, Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA). 24 p. (Mimeografado).
- KASASIAN, L. e J. SEEYAVE, 1969. Critical periods for weed competition. *PANS*, London, 15:208-212.
- KNAKE, E.L. e F.W. SLIFE, 1962. Competition of *Setaria faberii* in corn and soybeans. *Weeds*, Ithaca, 4(5):26-29.
- KNAKE, E.L. e F.W. SLIFE, 1965. Giant foxtail seeded at various times in corn and soybeans. *Weeds*, Ithaca, 13:331-334.
- KNAKE, E.L. e F.W. SLIFE, 1969. Effect of time of giant foxtail removal from corn and soybeans. *Weed Sci.*, Ithaca, 17:281-283.
- KUST, C.A. e B.E. STRUCKMEYER, 1971. Effects of trifluralin on growth, nodulation and anatomy of soybeans. *Weed Sci.*, Ithaca, 19:147-152.
- LADLIE, J.S.; W.F. MEGGITT e D. PENNER, 1976. Effect of pH on metribuzin activity in the soil. *Weed Sci.*, Ithaca, 24(5):505-507.
- LEIDERMAN, L. e N. GRASSI, 1976. HOE23480, novo herbicida seletivo de pós-emergência para a soja. *In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Londrina (PR).* p.70.
- LOOMIS, W.E., 1958. Basic studies in botany, ecology and plant physiology. *Proc. North Cent. Weed Cont. Conf.*, (s.l.), 15:81.

- LOPES, E.S.; A.R. GIARDINI, R.A.S. KIIHL e T. IGUE, 1976. Presença e eficiência de *Rhizobium japonicum* em solos cultivados ou não com soja, no Estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas, 35:389-396.
- LORDELLO, L.G.E., 1968. *Nematóides das plantas cultivadas*. São Paulo, Ed. Nobel. p. 118.
- LORENZI, H.J., 1976. Determinação dos limites de dosagens de metribuzin para duas diferentes variedades de soja. In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Londrina (PR). p. 76.
- LORENZI, H.J. e G.G. DAVIS, 1976 *a*. Competição de herbicidas na cultura da soja. In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Londrina (PR). p. 67.
- LORENZI, H.J. e G.G. DAVIS, 1976 *b*. Competição de misturas de herbicidas na cultura da soja. In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Londrina (PR). p. 89-90.
- LORENZI, H.J. e S.C. ARAUJO, 1974. Estudo da ação de alguns herbicidas na fixação simbiótica do nitrogênio em plantas de soja [*Glycine max* (L.) Merril]. In: Anales de la 7ª Reunion Latinoamericana sobre *Rhizobium*. Faculdade de Ciências Agrárias - Inst. Agrotécnico, Resistência, Argentina. p. 222-231.
- LUCENA, J.M., 1974. Determinación de la actividad biológica de substancias en partes subterranas de coquito (*Cyperus rotundus* L.). *Comalfi*, (s.l.), 1(2):40-57.
- LUCENA, J.M. e J.DOLL, 1976. Efectos inhibidores de crecimiento del coquito (*Cyperus rotundus* L.) sobre sorgo y soja. *Comalfi*, (s.l.), 3(4): 241-256.
- MALAVOLTA, E., 1978. *Nutrição mineral e adubação da soja*. Boletim da UF rafertil, 40 p.
- MALAVOLTA, E.; H.P. HAAG; F.A.F. MELLO e M.O.C. BRASIL SOBRINHO, 1974. *Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas*. Ed. Pioneira. São Paulo. 727 p.
- MANUEL, J.S.; D.A. REYNOLDS, L.E. BENDIXEM e R.M. RIEDEL, 1980. *Weeds as hosts of Pratylenclaus*. Ohio Agric. Res. and Devel. Center. p. 5-10.

- MARTIN, P.B.; P.D. LINGREN e G.L. GREENE, 1976. Relative abundance and host preferences of cabbage looper, soybean looper, tobacco budworm and corn earworm on crops grown in northern Florida (USA). *Environ. Entomol.*, Calvert, 5(5):878-882.
- MASSARIOL, A.A. e A. LAM-SÁNCHEZ, 1974. Efeito de cinco herbicidas na nodulação, controle de ervas daninhas e produção da cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merril]. *Científica*, Jaboticabal, 1(1):18-23.
- MAUN, M.A., 1977 a. Suppressing effect of soybeans on Barnyard grass. *Can. J. Plant. Sci.*, Ottawa, 57(2):485-490.
- MAUN, M.A., 1977 b. Ecological effects of Barnyard grass on soybeans in a greenhouse. *Weed Sci.*, Ithaca, 25(2):128-131.
- Mc WHORTER, C.G. e E.E. HARTWIG, 1972. Competition of Johnsongrass and cocklebur with six soybean varieties. *Weed Sci.*, Ithaca, 20(1):56-59.
- Mc WHORTER, C.G. e J.M. ANDERSON, 1979. *Sesbania exaltata* competition in soybeans. *Weed Sci.*, Ithaca, 27(1):58-64.
- Mc WHORTER, C.G. e J.M. ANDERSON, 1981. The technical and economic effects of Johnsongrass (*Sorghum halepense*) control in soybean. *Weed Sci.*, Ithaca, 29(3):245-253.
- Mc WHORTER, C.G. e W.L. BARRENTINE, 1975. Cocklebur control in soybeans as affected by cultivars, seeding rates, and methods of weed control. *Weed Sci.*, Ithaca, 23(5):386-390.
- MERCADO, B.L. e J.S. MANUEL, 1976. *Biology of Rottboelia exaltata characterization of inhibitory activity*. Los Banos, *Weed Sci. Report*, p. 64-75.
- MERCADO, B.L. e J.V. BARIUM, 1980. Influence of corn legume intercropping on weed population. Apud *Weed Abstracts*, Oxford, 29(2):520.
- MICHELL, R.L. e W.J. RUSSELL, 1971. Root development and rooting patterns of soybean [*Glycine max* (L.) Merril] evaluated underfield conditions. *Agron. J.*, Madison, 63:313-316.
- MICHIEKA, R.W. e R.D. ILNICKI, 1979. Effects of various densities of *Panicum dichotomiflorum* in soybeans. In: Meeting of the Weed Sci. Soc. of America., N. Jersey. p. 13-14.

- MIRANDA, M.A.C.; S. MIYASAKA, H.A.A. MASCARENHAS e D. ROSSETTO, 1977. *Me*
lhoramento da soja no Estado de São Paulo. In: A Soja no Brasil Cen
tral. Campinas (SP). Ed. Fundação Cargill. p. 24-54.
- MOOLANI, M.R.; E.L. KNAKE e F.W. SLIFE, 1964. Competition of smooth pig
weed with corn and soybeans. *Weeds*, Ithaca, 12(2):126-128.
- MOOMAN, R.S. e A.R. MARTIN, 1978. Interaction of metribuzin and triflura
lin with soil type on soybean (*Glycine max*) growth. *Weed Sci.*, Ithaca,
26(4):327-331.
- MOORE, C.E.; J.L. BARRENTINE; W.R. ARNOLD e J.A. KEATON, 1967. Fall and
winter application of trifluralin, a new concept in weed control. In:
Meet. Weed. Soc. Am. p. 2-3.
- MOORE, G.C. e A.J. MUELER, 1976. Biological observation of the three-cor
nered alfalfa hopper on soybean and 3 weed species. *J. Econ. Entomol.*,
(s.l.), 69(1):14-16-
- MORELAND, D.E., 1980. Mechanisms of action of herbicides. *Ann. Rev. Plant*
Physiol., Palo Alto, 31:597-638.
- MOSS, P.A. e N.L. HARTWIG, 1980. Competitive control of *Chenopodium album*
in a corn-soybean intercrop. In: Proceedings of Northeastern Weed Sci.
Soc., Pennsylvania. p. 21-28.
- MURPHY, T.R. e B.J. GOSSET, 1979. Shading and weed suppression by soy
beans as influenced by planting date. In: Proceedings of Annual Meeting
of the Southern Weed Sci. Soc., Clemson. p. 60.
- MURPHY, T.R. e B.J. GOSSETT, 1981. Influence of shading by soybeans (*Gly*
cine max) on weed suppression. *Weed Sci.*, Ithaca, 29(5):610-615.
- NOGUCHI, K. e K. NAKAYAMA, 1978 a. Studies on competition between upland
crops and weeds. II- Comparison of early growth of crops and weeds.
Japanese J. of Crop Sci., Tokyo, 47(1):48-56.
- NOGUCHI, K. e K. NAKAYAMA, 1978 b. Studies on competition between upland
crops and weeds. III- Effect of shade on growth of weeds. *Japanese J.*
of Crop Sci., Tokyo, 47(1):56-62.

- NOGUCHI, K. e K. NAKAYAMA, 1978 *c.* 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. *Japanese J. of Crop Sci.*, Tokyo, 47(3):381-388.
- NOGUCHI, K.; K. NAKAYAMA e M. TAKABAYASHI, 1977. Studies on competition between upland crops and weeds. I- Effects of different cropping systems on the weed community. *Japanese J. of Crop Sci.*, Tokyo, 46(4):504-509.
- NORMAN, A.G., 1963. *The soybean: Genetics, Breeding, Physiology, Nutrition, Management*. Academic Press Inc., New York. 1th ed. 240 p.
- OAKES, R.L., 1980. Interference and control of two varieties of jimson weed [*Datura stramonium* L. var. *stramonium* and var. *tatula* L. Torr.] in soybean [*Glycine max* (L.) Merril] with oxyfluorfen [2-chloro-1-(3-ethoxy-4-nitrophenoxy)-4-(trifluoromethyl) benzene] and RH 8817 [2-chloro-1-(3-carboxyethyl-4-nitrophenoxy)-4-(trifluoromethyl) benzene)]. Michigan State University. 132 p. (PhD Thesis).
- OLIVER, L.R., 1979. Influence of soybean (*Glycine max*) planting date on Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) competition. *Weed Sci.*, Ithaca, 27:183-188.
- OLIVER, L.R.; R.E. FRANS e R.E. TALBERT, 1976. Field competition between Tall Morningglory and soybean. I- Growth Analysis. *Weed Sci.*, Ithaca, 24(5):482-488.
- ORWICK, P.L. e M.M. SCHREIBER, 1979. Interference of Redroot Pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and Robust Foxtail (*Setaria viridis* var. *robusta-alba* or var. *robusta-purpurea*) in soybeans (*Glycine max*). *Weed Sci.*, Ithaca, 27(6):665-674.
- ORWICK, P.L.; M.M. SCHREIBER e D.A. HOLT, 1978. Simulation of foxtail (*Setaria viridis* var. *robusta-alba*, *Setaria viridis* var. *robusta-purpurea*) growth: The development of SETSIM. *Weed Sci.*, Ithaca, 26:691-699.
- PATTERSON, D.F. e E.P. FLINT, 1980. Potential effects of global atmospheric CO₂ enrichment on the growth and competitiveness of C₃ and C₄ weed and crop plants. *Weed Sci.*, Ithaca, 28(1):71-75.

- PATTERSON, D.T., 1981. Effects of allelopathic chemicals on growth and physiological responses of soybean (*Glycine max*). *Weed Sci.*, Ithaca, 29(1):53-58.
- PAULO, E.M.; N.P. TOLEDO; R. FORSTER e M.A. OLIVEIRA, 1980. Controle de mono e dicotiledôneas na cultura da soja em pós-emergência pela combinação de mefluidide e bentazon. *In: Resumos do XIII Congresso Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Itabuna (BA). p. 57.
- PAVLYCHENKO, T.K. e J.B. HARRINGTON, 1934. Competitive efficiency of weeds and cereal crops. *Can. J. Res.*, Ottawa, 10:77-94.
- PITELLI, R.A., 1980. Efeitos do período de competição das plantas daninhas sobre a produtividade do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) e o teor de macronutrientes em suas sementes. ESALQ-USP, Piracicaba (SP). 90 p. (Dissertação de Mestrado).
- PITELLI, R.A. e A.S. NEVES, 1978. Efeitos da competição das plantas daninhas sobre algumas características morfológicas e agrônômicas de plantas de soja. *In: Resumos do XII Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Fortaleza (CE). p. 104.
- PUSCHING, M.K. e F.T. TURPIN, 1977. Survival and development of black cutworm (*Agrotis ipsilon*) larvae on various species of crop plants and weeds. *Envirom. Entomol.*, Calvert, 6(1):63-65.
- PYON, J.Y., 1978. Effect of weed-free maintenance period on the growth and yield of soybeans. *J. of the Korean Soc. of Crop Sci.*, (s.l.), 23(2):150-153.
- PYON, J.Y. e Y.R. KIM, 1978. Competitiveness effects of annual nuds on soybeans. 1. Effects of weed competition time on the growth and yield of soybeans. *J. of the Korean Soc. of Crop Sci.*, (s.l.), 23(1):86-89.
- RAMOS, M., 1976 a. Controle químico de invasoras na cultura de soja semeada com nenhum preparo do solo. *In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Londrina (PR). p. 96.
- RAMOS, M., 1976 b. Controle químico de invasoras na cultura de soja semeada com preparo mínimo do solo. *In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Londrina (PR). p. 91-92.

- RANGEL, J.B.G.C., 1976. Testes com o herbicida dinoseb em pré-emergência. *In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Londrina (PR). p. 69.
- RATHMANN, D.P. e S.D. MILLER, 1981. Wild oat (*Avena fatua*) competition in soybean (*Glycine max*). *Weed Sci.*, Ithaca, 29(4):410-414.
- REICHARDT, K., 1975. *Processos de transferência no sistema solo-planta-atmosfera*. Ed. CENA-USP-CNEN e Fundação Cargill, 3ª ed. 286 p.
- ROHWEDER, D.A., 1969. *Fundamentos de práticas culturais*. Traduzido por Martins, M.P. Convênio UFRGS/USAID/WISCONSIN. Porto Alegre (RS). 216p.
- ROMAN, E.S. e BARKER, M.R., 1978. Ensaio com herbicidas em plantio direto de soja. *In: Resumos do XII Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Fortaleza (CE). p. 33-36.
- ROZANSKI, A. e L. LEIDERMAN, 1978. Herbicidas em soja. II- Produtos de pós-emergência para o controle de plantas daninhas dicotiledôneas. *In: Resumos do XII Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Fortaleza (CE). p. 99-100.
- RUBEL, A.; R.W. RINNE e D.T. CAVIN, 1972. Protein, oil, and fatty acid in developing soybean seeds. *Crop Sci.*, Madison, 12(6):739-741.
- RUCKHEIM FILHO, O.; L.C. VENTURELLA e G.G. DAVIS, 1976. Misturas e combinações de herbicidas no controle às invasoras da soja. *In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Londrina (PR). p. 86-87.
- SAMAD, A.G., 1960. Root-knot disease of jute. *Science and Culture*, Calcuttã, 25:639-640.
- SARRUGE, J.R. e H.P. HAAG, 1974. *Análises químicas em plantas*. Piracicaba, ESALQ. 56 p. (Mimeografado).
- SCHROEDER, M.; J. DELI; E.D. SCHALL e G.F. WARREN, 1974. Seed composition of 66 weed and crop species. *Weed Sci.*, Ithaca, 22(4):345-348.
- SCHULTZ, M.E. e O.C. BURNSIDE, 1979. Distribution, competition, and phenology of Hemp dogbane (*Apocynum cannabinum*) in Nebraska. *Weed Sci.*, Ithaca, 27(5):565-570.

- SCOTT, H.D. e L.R. OLIVER, 1976. Field competition between tall morningglory and soybean. II- Development and distribution of root systems. *Weed Sci.*, Ithaca, 24(5):454-460.
- SCOTT, H.D. e R.D. GEDDES, 1979. Plant water stress of soybean (*Glycine max*) and Common cocklebur (*Xanthium pensylvanicum*): A comparison under field conditions. *Weed Sci.*, Ithaca, 27(3):285-289.
- SCOTT, H.D.; C.L. GRIFFIS, D.W. BREWER e L.R. OLIVER, 1978. Simulation of plant competition. *Transaction of the ASAE*, Michigan, 21(5):813-817.
- SCUDDER, W.T., 1970. Chemical control of weeds in field crop. *Res. Rep. Inst. Fd. Agric. Sci.*, Florida. 134 p.
- SHANTZ, E.M., 1966. Chemistry of naturally - occurring growth regulating subs-weeds of arable land. *Soil Sci.*, Baltimore, 47:227-235.
- SHIPLEY, J.L. e A.F. WEISE, 1969. *Economics of weed control in sorghum and wheat*. Texas Agric. Exp. Stn. MP 909. 8 p.
- SICHMANN, W. 1977. *A cultura da soja*. In: A soja no Brasil Central. Campinas, Ed. Fundação Cargill. p. 219.
- SICHMANN, W.; A.M.L. NEPTUNE e N.P. SABINO, 1970. Acumulação de macronuArachis hypogaea L.) cultivado em outono na época da seca. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba, 27:393-409.
- SICHMANN, W.; D.H.C. LASCA; N. LABATE; A.F.F. ASSIS; K. BERTINI e J. SALVIO NETO. 1973. *Produção de soja*. Campinas, Ed. CATI. p. 15-16.
- SILVA, H.T.; B. WEISS; D. KOEHN; L. ARZIVENCO e P.R. DUTRA, 1976. Plantas invasoras da cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merril] no Rio Grande do Sul. In: Resumos do IX Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Santa Maria (RS). p. 41.
- SMALL Jr., H.G. e A.J. OHLROGGE, 1973. *Plant analysis as an acid in ferti*lizing soybeans and peanuts. In: WALSH, L.M. e J.D. BEATON. Soil testing and plant analysis. Soil Sci. Soc. of. Am., Madison, Wisconsin (USA). p. 315-328.

- SOARES, A.A., 1976. *Estudo preliminar da distribuição geográfica e por cultura das principais plantas daninhas do Estado de São Paulo*. FCAV-UNESP, Campus de Jaboticabal. 35 p. (Trabalho de Graduação).
- STANIFORTH, D.W., 1962. Responses of soybean varieties to weed competition. *Agron. J.*, Madison, 54:11-13.
- STANIFORTH, D.W. e C.R. WEBER, 1956. Effects of annual weeds on the growth and yield of soybeans. *Agron. J.*, Madison, 48:467-471.
- STUTTE, C.A. e R.T. WEILAND, 1978. Gaseous nitrogen loss and transpiration of several crop and weed species. *Crop. Sci.*, Madison, 18(5):887-889.
- TAPIA, E.A., 1968. Sunflower, a new food plant for a known homopterus pest. *Hoja Inf. Inst. Patol. Veg.*, (s.l.), 25:2.
- TEARE, I.D.; E.T. KANEMASU; W.L. POWERS e H.S. JACOBS, 1973. Water-use efficiency and its relation to crop canopy area, stomatal resistance and distribution. *Agron. J.*, Madison, 65:207-211.
- THE BCPC BULLETIN, 1982. *Herbicides: are low dose rates good or bad?* A report on the BCPC and its work, Croydon, nº 3, November, p. 3.
- THURLOW, D.L. e G.A. BUCHANAN, 1972. Competition of sicklepod with soybeans. *Weed Sci.*, Ithaca, 20(4): 379-384.
- TOVAR, E.M. e R.H. MATA, 1975. Efecto de mezcla de herbicidas en la nodulación de ocho variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y algunas correlaciones entre los diferentes factores de crecimiento. *El Agricultor Costarricense*, (s.l.), 5-6:184-190.
- UEDA, A., 1976. O emprego do metetilachlor + metribuzin na cultura da soja. In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Londrina (PR). p. 81-82.
- UPCHURCH, R.P.; F.L. SELMAN e H.L. WEBSTER, 1970. Utility of maintained weeds infestations under field conditions. *Weed Sci.*, Ithaca, 18:206.
- VEDOATO, R.A. e T.L. WILES, 1976. Estudo integrado de plantio direto, cultivo mínimo e controle de ervas daninhas em soja/trigo - Norte do Paraná. In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Londrina (PR). p. 97.

- VELLOSO, J.A.R.O., 1976. Avaliação de dosagens de herbicidas, no controle de ervas daninhas, em plantio direto, na cultura da soja. *In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Londrina (PR). p. 95.
- VELLOSO, J.A.R.O. e N.G. FLECK, 1980 *a*. Comportamento de cultivares de soja (*Glycine max*) em resposta ao herbicida metribuzina aplicado em diferentes doses. *In: Resumos da XIII Congresso Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Itabuna (BA). p. 48.
- VELLOSO, J.A.R.O. e N.G. FLECK, 1980 *b*. Comportamento de sete cultivares de soja (*Glycine max*) em resposta a três épocas de aplicação do herbicida metribuzina. *In: Resumos do XIII Congresso Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Itabuna (BA). p. 49.
- VENTURELLA, L.R.C.; O. RUCKHEIM FILHO e G.G. DAVIS, 1976. Herbicidas isolados no controle às ervas daninhas da soja. *In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Londrina (PR). p. 71.
- VICTÓRIA FILHO, R.; I. GARCIA e L.S.P. CRUZ, 1976 *a*. Controle de plantas daninhas na cultura de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] com herbicidas em pré-plantio incorporado. *In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Londrina (PR). p. 73.
- VICTÓRIA FILHO, R.; J.C. DURIGAN; R.A. PITELLI e J. NISHIMURA. 1976 *b*. Herbicidas em pré-emergência e pré-plantio incorporado na cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). *In: Resumos do XI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Londrina (PR). p. 53.
- VOLL, E., 1978. Avaliação de herbicidas dessecantes e residuais em plantio direto de soja, no norte do Paraná. *In: Resumos do XII Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Fortaleza (CE). p. 26-27.
- VOLZ, M.G., 1977. Infestations of yellow nutsedge in cropped soil: Effects on soil nitrogen availability to the crop and on associated N transforming bacterial populations. *Agro-Ecosystems*, Amsterdam, 3:313-323.
- YUYAMA, K., 1976. Efeito de épocas de plantio sobre várias características agronômicas na cultura de soja [*Glycine max* (L.) Merrill], variedades Santa Rosa e Viçosa em Jaboticabal, SP. FCAV-UNESP, Campus de Jaboticabal. 80 p. (Trabalho de Graduação).

- WALDREP, T.W. e R.D. Mc LAUGHLIN, 1969. Cocklebur competition and con
trol. *The soybean farmer*, (s.l.), 3:20-26.
- WAX, L.M. e F.W. SLIFE, 1967. Studies on soybean-weed competition. *Weed*
Sci. Soc. Amer. Abstr., Michigan, p. 38-39.
- WAX, L.M. e J.W. PENDLETON, 1968. Effect of row spacing on weed control in
soybeans. *Weed Sci.*, Ithaca, 16:462-465.
- WEBER, J.B., 1966. Molecular structure and pH effects on the adsorption of
13 s-triazine compounds on montmorillonite clay. *Am. Mineral*, Lancaster,
51:1657-1670.
- WEBER, J.B., 1970. Mechanisms of adsorption of s-triazine by clay colloids
and factors affecting plant availability. *Residue Rev.*, Berlin, 32:
93-130.
- WEBER, C.R. e D.W. STANFORTH, 1957. Competitive relationship in variable
weed and soybean stands. *Agron. J.*, Madison, 49:440-444.
- WHEATLEY, L.E. e R.H. COLE, 1967. Weed competition in soybean. *Proc. 21th*
Neast Weed Control Conf., p. 567-574.
- WIERMA, J.V. e T.B. BAYLEY, 1975. Estimation of leaflet trifoliolate and to
tal leaf area of soybeans. *Agron. J.*, Madison, 67(1):26-30.
- WILSON, H.L. e R.H. COLE, 1966. Morningglory competition in soybeans.
Weeds, Ithaca, 14:49-51.
- ZINDAHL, R.L., 1980. *Weed crop competition: a review*. Corvallis, Interna
tional Plant Protection Center. p. 52-59.

APÉNDICE

TABELA 1 - Dados meteorológicos diários do mês de novembro. Jaboticabal, 1977.

Dia	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Mínima	Média			
1	34,1	22,4	26,0	63,5	3,7	9,0
2	30,0	19,4	24,1	76,7	-	8,6
3	35,0	20,3	26,8	60,7	-	9,7
4	34,5	20,3	26,7	64,0	-	10,5
5	34,0	17,9	25,6	60,8	-	11,8
6	29,2	18,3	22,5	69,0	-	1,8
7	30,8	17,3	23,5	66,0	-	5,6
8	31,5	17,8	24,7	56,5	-	11,2
9	33,2	18,9	25,2	58,0	-	9,9
10	34,1	21,6	27,2	50,2	-	10,6
11	32,8	21,4	25,2	64,6	25,7	2,8
12	30,2	20,4	23,8	84,2	0,7	8,7
13	30,7	19,6	24,0	80,0	-	3,9
14	27,3	18,2	21,6	90,7	13,6	0,8
15 <u>a/</u>	29,6	19,5	22,8	86,5	10,0	2,0
16	24,4	19,6	21,1	93,7	57,7	0,8
17	27,4	19,3	22,6	89,2	1,8	3,3
18 <u>b/</u>	21,8	19,5	20,8	95,2	19,3	0,0
19	25,9	19,3	21,5	90,0	7,4	0,9
20 <u>c/</u>	28,0	19,3	22,4	90,8	7,2	2,8
21	30,0	18,7	23,4	78,3	4,0	10,1
22 <u>b'/</u>	27,8	19,8	23,1	82,8	-	8,3
23	30,7	19,4	23,7	77,0	-	8,5
24	31,4	19,4	25,4	73,0	24,3	9,6
25	27,2	20,0	23,6	85,8	-	1,2
26	30,9	19,7	23,8	77,8	-	7,8
27	28,0	20,0	23,6	87,3	16,2	6,6
28	30,0	21,2	24,6	86,0	7,5	3,7
29	30,5	20,9	23,9	89,5	29,6	3,5
30	27,0	21,1	23,0	97,0	30,1	0,9
Média	30,0	19,7	23,9	74,6		
Total					258,8	168,9

a/ semeadura e adubação dos dois cultivaresb/ início da emergência dos dois cultivaresb'/ término da emergência dos dois cultivaresc/ início da aplicação dos tratamentos de competição.

TABELA II - Dados meteorológicos diários do mês de dezembro. Jaboticabal, 1977.

Dia	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Mínima	Média			
1	25,0	20,3	22,6	91,0	26,3	0,0
2	24,8	20,0	21,9	93,3	54,3	0,2
3	27,9	20,0	23,7	83,0	30,2	1,8
4	27,7	19,7	22,3	90,3	27,7	1,8
5	29,1	18,7	23,4	80,3	34,2	3,3
6	30,4	18,4	23,8	76,0	-	8,3
7	31,6	19,2	23,4	86,5	11,6	4,1
8	29,8	19,2	23,5	82,3	0,8	6,2
9	29,9	18,7	24,3	74,5	16,3	6,0
10	25,2	19,5	20,9	93,7	90,6	0,5
11	28,2	18,6	22,9	75,3	-	9,8
12	30,0	16,5	22,9	72,8	-	11,6
13	31,0	17,8	23,9	67,8	-	11,6
14	30,7	17,4	23,3	69,0	0,3	9,0
15	29,6	18,0	23,6	66,0	-	9,3
16	30,0	16,8	23,2	56,3	-	11,2
17	31,9	17,2	23,9	56,3	0,3	11,7
18	29,6	19,2	22,5	79,3	1,6	4,3
19	24,8	19,8	21,9	89,3	17,0	0,0
20	26,4	19,6	22,7	83,0	3,8	0,7
21	26,9	19,8	23,0	93,3	8,8	0,5
22	26,0	20,3	28,0	96,0	24,9	0,0
23	22,0	20,3	20,9	97,0	17,1	0,0
24	25,2	17,6	20,4	87,5	-	0,3
25 ^{d/}	27,1	17,4	22,5	76,0	-	5,3
26	29,8	17,9	23,9	72,8	-	11,4
27	30,0	18,5	24,0	67,7	-	10,9
28	30,8	17,6	19,2	63,2	-	10,9
29	31,9	18,2	25,1	62,5	-	10,8
30	32,1	19,7	25,3	66,0	-	10,5
31	32,5	21,9	25,8	73,2	4,3	7,5
Média	28,6	18,8	23,2	80,7		
Total					370,1	179,5

^{d/} 1ª pulverização para o controle de pragas.

TABELA III - Dados meteorológicos diários do mês de janeiro. Jaboticabal, 1978.

Dia	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Mínima	Média			
1	31,2	21,0	24,0	91,5	29,6	1,1
2	24,9	19,3	20,5	84,7	2,9	0,1
3	27,5	16,8	21,1	83,5	-	3,0
4	24,8	17,1	21,4	95,2	17,8	0,0
5	29,2	19,2	23,9	87,5	8,8	3,9
6	29,5	20,2	23,5	84,2	26,3	5,8
7	27,2	20,1	22,3	89,6	0,6	2,4
8	30,0	20,6	24,8	83,5	12,1	7,5
9	28,7	20,6	22,8	88,5	30,3	2,7
10	25,7	18,6	21,8	92,7	16,5	0,0
11	26,6	20,2	23,0	93,5	8,1	0,3
12	29,6	19,3	22,9	84,2	15,3	6,4
13	29,4	20,4	23,8	75,0	3,9	3,6
14	28,2	21,2	24,3	88,7	9,3	2,2
15	30,7	20,8	24,0	83,7	-	6,2
16	27,2	20,8	21,9	82,7	12,6	1,1
17	30,4	19,5	25,0	80,2	-	7,8
18	31,6	18,2	25,2	63,7	-	11,3
19	33,0	20,4	21,5	63,7	-	11,9
20	33,0	21,6	26,7	75,0	-	2,5
21	32,3	21,7	24,2	77,0	23,8	5,5
22	33,2	19,4	26,0	79,7	-	10,5
23	33,0	20,0	26,6	69,2	-	11,0
24	33,5	21,2	27,1	59,0	-	12,0
25	33,8	19,2	27,0	59,2	-	12,0
26	34,2	21,1	27,2	58,5	-	12,0
27	33,4	18,9	24,5	74,2	3,4	9,7
28	32,5	19,5	25,9	69,2	-	10,2
29	32,0	26,7	27,1	61,2	-	12,0
30	33,7	20,2	25,9	63,5	-	10,3
31	33,0	19,5	26,5	61,7	-	11,9
Média	30,4	19,9	24,3	77,3		
Total					221,3	196,9

TABELA IV - Dados meteorológicos diários do mês de fevereiro. Jaboticabal, 1978.

Dia	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Mínima	Média			
1	32,7	19,5	26,5	55,2	-	12,0
2	33,4	19,6	26,4	52,0	-	11,0
3 ^{d/}	33,8	20,0	26,8	56,7	-	11,0
4	33,6	19,0	25,8	57,0	-	10,5
5	33,3	20,1	24,6	75,0	0,4	5,7
6	27,4	20,4	22,9	82,7	-	0,2
7	31,2	19,6	19,3	81,0	3,2	7,1
8	30,7	17,3	24,2	70,5	-	11,5
9	31,5	18,0	24,3	65,2	-	11,3
10	32,7	18,4	25,5	61,2	-	11,3
11	33,6	19,4	24,5	65,2	0,4	8,6
12	31,4	15,0	24,4	75,5	0,3	7,4
13	32,9	18,7	25,3	78,7	-	8,1
14	34,2	19,2	26,7	64,7	-	11,3
15	34,4	20,6	25,2	73,2	18,4	10,7
16	30,4	20,4	24,2	80,5	-	6,1
17	31,4	20,0	22,9	78,5	5,7	8,3
18	32,4	19,0	24,1	75,3	-	9,4
19	33,2	20,1	25,1	76,2	-	10,6
20	33,4	20,2	25,2	76,5	-	6,6
21	30,2	21,3	23,3	85,0	78,6	2,3
22	24,7	18,6	21,4	84,5	11,7	0,0
23	28,4	18,0	22,5	88,5	-	4,8
24	31,9	18,4	24,7	77,0	-	10,2
25	32,2	20,0	24,7	71,0	5,8	8,0
26	29,9	18,8	21,9	81,5	35,7	6,5
27	27,4	17,9	21,2	91,2	29,2	1,9
28	29,2	17,5	22,9	77,5	-	9,0
Média	31,3	19,2	24,1	73,6		
Total					189,4	221,4

^{d/} 2ª pulverização para o controle de pragas.

TABELA V - Dados meteorológicos diários do mês de março. Jaboticabal, 1978.

Dia	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Mínima	Média			
1	29,3	18,6	23,4	74,5	-	9,6
2	26,6	19,3	21,5	86,7	8,3	0,0
3	24,6	19,3	21,0	94,7	37,0	0,0
4	28,7	20,1	23,9	84,0	-	7,3
5	30,0	19,8	23,7	85,0	0,1	6,9
6	30,6	18,8	23,8	78,2	0,1	10,2
7	30,1	19,7	23,3	26,0	3,4	2,6
8	27,6	20,2	22,6	91,0	31,0	2,2
9	24,5	18,6	19,8	92,2	60,3	0,0
10	28,7	18,1	21,9	93,0	37,9	2,5
11	27,7	18,5	22,6	26,7	4,5	0,8
12	30,9	19,7	24,9	70,2	-	10,4
13	31,6	19,3	24,7	71,7	-	10,0
14	30,8	20,2	24,9	79,7	1,9	8,8
15	32,3	20,2	25,4	69,0	-	10,3
16	31,6	18,6	25,0	64,7	-	10,9
17	32,4	19,2	25,5	65,2	-	10,7
18	32,4	19,5	25,4	62,2	-	10,9
19	33,3	20,1	26,4	63,0	-	10,4
20	33,3	20,5	26,1	60,2	-	10,4
21	32,3	18,5	24,7	66,2	-	10,3
22	32,0	18,3	24,6	68,2	-	10,3
23	31,9	18,7	24,5	64,2	-	9,1
24	32,3	19,6	25,1	69,2	3,7	9,2
25	32,3	18,7	25,3	70,2	-	9,6
26	33,4	19,4	25,4	66,5	-	8,5
27	32,9	19,4	25,1	68,2	-	9,0
28	31,4	20,2	24,0	83,2	11,0	6,5
29	26,1	19,7	21,9	89,0	0,3	1,1
30	28,3	18,2	22,3	81,5	-	5,5
31	31,0	17,9	24,3	72,5	-	8,8
Média	30,3	19,2	23,9	76,0		
Total					199,5	228,8

TABELA VI - Dados meteorológicos diários do mês de abril. Jaboticabal, 1978.

Dia	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Mínima	Média			
1	28,0	18,6	22,8	78,5	-	1,4
2	27,2	18,4	21,9	80,2	-	0,5
3	25,4	18,4	20,8	78,5	-	4,9
4	27,6	15,7	21,3	69,0	-	9,0
5	28,8	15,4	21,5	69,7	-	8,8
6	29,6	16,4	22,8	59,5	-	10,4
7	30,1	16,1	23,1	61,7	-	10,1
8	29,4	16,2	22,1	73,0	-	8,5
9 ^{e/}	30,8	16,3	16,9	71,7	-	8,7
10	29,9	16,9	22,6	67,2	-	7,9
11 ^{f/}	29,4	16,4	22,0	66,2	-	9,1
12	30,0	15,0	21,5	64,7	-	9,9
13	31,0	14,7	22,1	88,7	-	10,0
14	31,7	16,0	23,5	68,2	-	8,3
15	31,6	16,6	23,8	70,0	-	8,5
16	31,7	18,5	23,2	73,5	-	7,5
17	30,0	16,6	22,6	72,2	-	9,6
18	30,0	16,6	22,6	72,5	-	8,4
19	29,7	17,3	23,2	67,2	-	8,1
20	28,5	18,6	22,1	76,7	0,4	5,5
21	28,6	14,4	20,5	80,0	1,6	5,4
22	28,9	15,0	20,3	83,0	-	4,4
23	28,6	16,0	20,4	82,0	20,2	6,6
24	28,7	14,7	20,5	72,0	-	9,6
25	29,9	15,2	21,1	86,5	-	10,0
26	29,1	14,4	21,3	69,5	-	9,8
27	29,1	15,2	21,4	58,0	-	9,9
28	28,0	14,2	20,5	62,0	-	10,1
29	27,2	13,4	19,9	63,2	-	7,4
30	26,0	13,7	19,8	71,7	0,2	0,5
Média	29,1	16,0	21,6	70,8		
Total					22,4	228,8

^{e/} colheita do cultivar Santa Rosa^{f/} colheita do cultivar IAC-2.

TABELA VII - Dados meteorológicos diários do mês de novembro. Jaboticabal, 1978.

Dia	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Mínima	Média			
1	29,0	19,1	23,6	79,2	-	5,8
2	31,4	19,1	23,5	70,5	19,7	9,8
3	27,7	19,2	23,2	81,0	3,1	1,9
4	26,4	21,0	21,6	88,7	2,7	0,0
5	21,7	19,4	19,8	92,7	7,8	0,0
6	28,2	16,2	21,7	77,5	-	8,0
7	31,2	16,2	23,9	62,2	-	9,5
8	30,4	17,3	23,7	61,7	-	10,5
9	29,9	19,2	23,4	66,2	2,5	5,8
10	27,6	20,8	22,9	84,5	36,0	3,1
11	26,6	18,9	21,2	88,0	22,6	0,5
12	21,4	17,4	19,1	95,7	6,7	0,0
13	28,0	15,8	20,9	68,2	-	11,0
14	29,4	15,4	22,4	66,7	-	10,4
15	31,4	16,0	23,7	64,0	-	10,9
16	27,5	19,4	21,3	86,5	3,3	0,3
17	26,7	17,4	21,8	87,2	1,3	3,4
18	30,2	19,0	23,9	76,0	-	10,4
19	32,5	20,4	25,8	68,5	3,8	11,0
20 <u>a/</u>	33,0	21,0	25,7	76,0	9,7	7,5
21	31,3	19,1	23,3	85,2	3,8	3,0
22 <u>b/</u>	21,7	19,6	25,7	73,7	-	8,3
23 <u>c/</u>	31,4	20,9	25,6	77,2	-	4,0
24 <u>c/</u>	31,1	21,2	25,2	71,0	-	7,5
25 <u>b/</u>	31,0	17,8	24,7	66,7	-	11,4
26 <u>b/</u>	31,1	19,5	25,0	73,5	-	7,1
27	25,0	21,3	22,4	92,7	39,1	0,0
28	28,6	20,2	23,2	76,0	-	6,9
29	29,5	16,4	23,0	66,0	-	11,9
30	29,1	18,7	24,0	66,2	-	11,7
Média	29,0	18,8	23,2	76,3		
Total					162,1	191,6

a/ semeadura e adubação dos dois cultivaresb/ início da emergência dos dois cultivaresb' término da emergência dos dois cultivaresc/ início da aplicação dos tratamentos de competição.

TABELA VIII - Dados meteorológicos diários do mês de dezembro. Jaboticabal, 1978.

Dia	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Mínima	Média			
1	30,3	18,6	24,0	61,0	-	11,8
2	30,0	19,4	23,0	69,5	-	7,4
3	28,4	17,4	23,1	66,2	-	10,5
4	30,8	18,0	24,2	64,0	4,0	10,5
5	31,2	29,9	25,5	66,7	-	9,9
6	31,0	21,0	24,2	79,0	9,0	5,9
7	28,4	22,2	23,5	90,7	32,2	3,4
8	26,9	21,0	22,6	87,0	19,9	0,6
9	28,6	20,6	23,2	88,0	1,6	2,5
10	29,0	20,5	23,6	88,0	12,6	0,6
11	26,0	17,6	22,4	81,7	5,3	5,3
12	28,4	17,8	22,7	77,2	-	6,7
13	29,2	17,9	23,3	77,0	-	6,7
14	29,6	20,6	23,0	81,5	30,0	5,9
15	29,6	17,4	23,0	74,7	4,0	8,0
16	26,8	20,0	22,2	94,5	26,9	1,0
17	28,6	18,1	21,4	84,7	6,6	5,5
18	28,0	15,5	21,1	72,7	-	11,8
19	28,7	14,8	21,5	67,7	-	11,7
20	30,0	16,4	22,8	62,7	-	11,7
21	31,7	18,2	24,9	60,0	-	11,0
22	32,7	19,0	24,4	66,5	12,7	11,6
23	31,7	20,2	24,0	80,2	1,0	9,6
24	29,7	20,6	24,7	84,5	2,1	7,0
25	29,9	19,4	24,4	65,0	17,0	8,5
26	25,6	20,3	21,7	94,2	34,7	0,5
27	22,0	18,2	20,2	96,0	40,5	0,0
28	21,2	19,0	19,7	98,5	47,0	0,0
29	26,8	17,5	21,6	87,5	6,0	2,5
30	29,9	18,0	23,3	78,0	-	11,5
31	30,4	18,0	24,6	77,0	0,2	8,0
Média	28,7	19,1	23,0	76,5		
Total					313,3	207,6

TABELA IX - Dados meteorológicos diários do mês de janeiro. Jaboticabal, 1979.

Dia	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Mínima	Média			
1	30,7	19,6	23,1	79,7	3,3	5,5
2	30,0	19,6	22,6	86,7	21,9	2,0
3	29,4	20,0	24,1	84,2	26,4	2,7
4	27,2	19,2	23,1	87,5	0,6	1,6
5	25,9	19,3	21,9	87,0	0,3	1,0
6	28,2	17,3	21,8	74,7	-	3,2
7	28,4	15,9	21,8	67,7	-	10,3
8	29,0	15,4	21,4	68,7	-	11,0
9	29,0	14,6	21,1	63,7	-	11,4
10	30,4	15,0	23,1	63,7	-	10,4
11	26,2	17,7	21,8	87,2	4,3	0,5
12	26,5	19,8	22,3	91,2	4,6	1,5
13	30,0	18,8	23,9	74,5	-	3,2
14	30,9	12,2	23,3	66,7	-	10,2
15	30,4	17,1	23,5	68,5	-	8,4
16	31,0	26,9	23,3	64,2	-	9,9
17	31,6	17,3	24,1	62,5	-	12,0
18	31,3	17,8	24,4	64,5	-	12,0
19	28,7	17,8	23,2	68,0	1,8	6,1
20	26,2	19,6	22,0	92,7	13,0	0,5
21	25,4	19,4	21,9	92,7	4,2	0,3
22	28,6	16,6	22,2	76,2	-	6,3
23	30,2	11,7	23,3	76,0	-	11,5
24	31,4	18,2	25,3	74,2	-	10,5
25	30,3	20,6	23,2	82,0	2,9	4,8
26	30,4	18,3	23,8	82,5	-	6,9
27	29,4	20,3	23,6	82,5	17,5	5,3
28	24,6	20,8	22,5	94,2	20,1	0,0
29	26,0	20,7	22,2	94,2	2,4	0,3
30	29,3	17,9	22,9	83,9	-	2,5
31	29,3	18,0	21,6	78,7	-	9,0
Média	28,9	18,2	22,8	78,1		
Total					123,3	187,3

TABELA X - Dados meteorológicos diários do mês de fevereiro. Jaboticabal, 1979.

Dia	Temperatura (°C)			UR. (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Mínima	Média			
1	27,9	16,8	22,5	76,0	-	8,0
2	29,6	17,9	23,0	78,2	-	7,7
3 ^{d/}	31,5	18,6	23,4	76,7	7,1	8,9
4	30,1	15,9	23,3	78,0	0,6	9,1
5	31,0	18,9	23,7	77,0	-	11,4
6	31,9	18,2	24,1	77,0	-	9,6
7	32,1	19,9	25,2	74,5	-	10,9
8	32,2	20,3	25,8	73,5	-	10,1
9	31,3	20,9	24,8	76,2	21,1	7,3
10	31,5	21,5	24,5	79,5	4,7	5,5
11	29,3	20,8	22,9	91,7	9,3	1,3
12	20,2	20,3	22,9	83,2	38,4	5,4
13	26,5	20,2	22,1	95,2	43,3	1,5
14	27,9	20,5	22,4	94,5	31,5	1,5
15	29,6	20,1	23,3	82,2	-	5,5
16	30,3	17,0	23,5	77,0	-	9,0
17	27,2	18,3	22,5	86,7	27,7	1,5
18	30,0	20,0	24,7	81,0	-	8,0
19	30,0	20,7	24,5	84,5	6,1	6,5
20	30,7	21,2	25,3	75,0	-	9,4
21	30,9	19,0	24,2	77,7	-	8,5
22	31,3	20,4	23,7	84,2	11,0	5,8
23	28,7	20,5	24,1	77,5	-	3,6
24	30,7	18,5	24,6	66,7	-	9,6
25	31,5	18,7	24,7	68,7	-	10,4
26	32,7	19,2	25,1	68,7	-	10,7
27	31,2	19,8	24,2	76,7	-	6,4
28	32,2	19,7	26,0	66,7	-	11,0
Média	30,3	19,5	24,0	78,7		
Total					201,1	202,6

^{d/} pulverização para o controle de pragas.

TABELA XI - Dados meteorológicos diários do mês de março. Jaboticabal, 1979.

Dia	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Mínima	Média			
1	32,6	20,7	24,7	73,2	-	10,5
2	30,9	20,1	23,8	77,5	8,4	4,6
3	31,1	17,8	23,9	76,7	-	10,5
4	31,0	18,5	24,2	72,7	-	10,5
5	31,7	18,5	23,7	71,7	-	9,0
6	32,0	18,4	24,7	72,2	-	10,1
7	31,2	18,3	24,0	71,7	-	8,1
8	31,2	19,6	24,3	74,5	-	9,8
9	32,0	19,6	25,1	73,0	-	10,3
10	32,0	20,0	25,8	71,0	-	7,9
11	28,4	21,1	23,8	88,2	1,3	3,3
12	27,9	21,2	22,5	92,2	0,3	0,5
13	29,4	19,6	23,8	84,2	0,1	4,0
14	28,0	21,3	23,1	89,0	2,3	3,9
15	28,3	17,6	22,1	86,2	-	5,3
16	30,3	17,5	22,7	75,0	-	10,2
17	30,6	17,3	23,7	75,0	-	8,3
18	31,2	18,0	24,0	73,0	-	8,4
19	30,1	18,7	22,2	79,0	-	7,3
20	29,6	15,2	21,9	71,2	-	10,4
21	29,8	16,2	23,2	66,5	-	8,0
22	31,0	17,5	23,2	71,5	-	10,2
23	30,6	18,4	24,1	74,2	0,4	5,0
24	28,7	19,3	23,7	80,0	26,5	2,3
25	27,1	18,4	21,2	83,5	-	4,7
26	26,3	14,6	19,3	71,0	-	9,6
27	26,5	14,1	19,2	78,7	-	10,3
28	28,6	12,7	20,6	71,7	-	8,5
29	30,6	14,6	22,3	67,2	-	6,5
30	30,4	16,1	21,7	64,2	-	10,0
31	29,4	16,1	21,7	64,2	-	9,6
Média	29,9	18,0	23,0	75,4		
Total					47,5	235,6

TABELA XII - Dados meteorológicos diários do mês de abril. Jaboticabal, 1979.

Dia	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Mínima	Média			
1	30,3	14,9	22,3	63,5	-	10,0
2	31,3	16,9	24,5	67,0	-	8,0
3	31,0	19,6	24,4	75,2	22,8	6,1
4	28,3	19,7	23,0	87,5	11,7	0,3
5	27,3	20,1	22,7	88,5	-	2,2
6	28,2	20,0	22,9	83,2	-	4,5
7	26,5	17,2	18,9	87,5	-	0,0
8	24,4	12,4	17,3	72,2	-	9,9
9	27,6	13,1	19,6	65,7	-	10,5
10	29,4	14,3	20,8	69,2	-	10,1
11	29,8	15,0	22,0	66,7	-	10,2
12	29,6	15,6	22,2	68,2	-	8,1
13	29,2	16,7	22,4	75,0	-	8,3
14	29,3	17,4	22,2	75,7	-	9,0
15	29,3	16,7	22,6	71,2	-	9,9
16	29,6	17,4	23,5	72,2	-	8,0
17 ^{e/}	30,8	17,6	23,9	65,5	-	9,7
18	30,5	17,4	23,6	68,0	-	7,9
19	30,6	17,5	23,5	69,5	-	8,7
20	30,2	17,6	23,0	74,2	-	7,5
21 ^{f/}	30,1	17,0	22,7	70,5	-	10,0
22	29,1	17,7	22,3	69,0	-	8,8
23	25,4	12,7	18,6	66,5	-	10,3
24	25,8	13,4	18,5	68,0	-	9,8
25	26,3	11,8	18,2	70,2	-	9,5
26	26,9	12,2	19,0	67,2	-	9,5
27	28,0	13,0	19,7	68,2	-	8,7
28	27,4	14,3	19,6	77,2	28,7	8,3
29	27,7	14,8	21,1	80,7	22,1	8,0
30	24,5	17,0	19,6	89,2	17,3	4,0
Média	22,5	16,0	21,5	73,1		
Total					102,6	235,8

^{e/} colheita do cultivar Santa Rosa^{f/} colheita do cultivar IAC-2.

TABELA XIII - Dados meteorológicos diários do mês de novembro. Jaboticabal, 1980.

Dia	Temperatura (°C)			UR. (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Mínima	Média			
1	29,8	13,3	21,4	58,0	-	11,2
2	32,0	15,3	24,0	68,8	-	9,3
3	31,0	20,4	25,7	63,5	-	8,9
4	32,0	19,7	25,0	63,8	0,6	6,3
5	27,8	19,1	22,6	78,0	-	3,9
6	31,9	18,0	25,0	59,3	36,9	10,9
7	24,6	19,2	21,1	95,0	32,7	0,0
8	27,8	18,9	22,6	87,3	5,2	5,7
9	28,0	18,7	24,3	78,5	7,6	6,0
10	27,1	20,4	22,5	88,3	2,2	1,0
11	28,2	20,2	22,8	82,5	27,3	1,2
12	27,8	17,5	21,9	71,8	-	5,7
13	28,9	16,0	22,4	64,3	-	10,8
14	29,6	15,1	22,3	61,8	-	11,3
15	31,1	16,0	23,6	60,8	-	11,7
16	32,2	17,7	24,8	57,0	-	11,2
17	32,2	19,2	24,8	47,8	-	11,6
18	32,5	16,7	25,3	55,8	-	11,1
19	28,9	20,2	23,2	81,5	33,5	2,7
20	30,4	19,3	24,8	72,5	-	9,9
21	33,1	20,7	26,3	66,3	-	9,6
22	31,6	20,3	24,5	71,0	31,4	7,4
23	27,3	19,7	22,3	89,5	12,8	1,1
24	29,4	20,9	23,2	85,0	27,6	4,6
25	30,2	18,7	24,4	79,0	-	7,9
26 ^{x/}	31,0	17,9	24,4	68,3	-	11,1
27 ^{y/}	32,0	19,2	25,4	65,7	-	11,7
28	32,0	19,3	24,2	70,3	0,7	8,8
29 ^{z/}	29,8	17,5	23,0	86,5	10,9	3,4
30	27,6	20,0	22,3	86,8	38,5	3,1
Média	30,0	18,5	23,7	72,3		
Total					267,9	218,8

^{x/} aplicação dos herbicidas em ppi^{y/} semeadura, adubação e aplicação dos herbicidas de pré no cultivar Santa Rosa^{z/} início da emergência.

TABELA XIV - Dados meteorológicos diários do mês de dezembro. Jaboticabal, 1980.

Dia	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Mínima	Média			
1	23,5	20,3	21,5	97,0	53,1	0,0
2 <u>z/</u>	26,5	19,4	22,2	88,3	1,6	1,3
3	28,7	19,6	23,3	80,3	0,5	8,4
4 <u>k/</u>	27,8	20,0	22,4	89,8	22,5	8,0
5	28,4	19,0	22,2	87,0	3,3	2,8
6	31,4	19,6	24,2	79,3	0,7	11,3
7	31,2	20,3	24,4	79,0	5,5	9,5
8	31,2	13,4	24,0	78,0	-	9,5
9	31,0	19,5	23,7	74,3	10,4	8,8
10	31,2	18,8	25,2	74,5	-	11,8
11	31,2	21,2	24,2	84,5	52,0	7,5
12	27,4	20,4	23,0	89,3	19,0	0,8
13	28,4	21,1	24,3	84,5	-	1,8
14	31,4	21,2	25,1	77,8	2,0	9,6
15	32,2	27,0	27,5	68,3	-	11,4
16	32,0	20,4	26,0	57,0	-	12,0
17 <u>w/</u>	31,7	19,8	25,8	68,0	0,6	12,0
18	29,4	21,2	24,7	69,8	-	10,2
19	29,4	20,6	24,0	55,7	-	10,2
20	30,5	20,5	24,2	70,5	2,9	9,9
21	31,2	20,5	24,9	74,3	2,8	11,3
22	25,4	18,8	21,6	88,5	3,0	0,5
23	29,2	19,3	23,3	74,5	-	8,5
24	30,5	18,3	23,4	76,3	1,1	7,3
25	29,6	20,2	22,8	83,5	3,0	1,4
26	28,2	19,3	21,8	95,3	9,6	2,5
27 <u>u/</u>	29,1	19,4	22,9	82,8	2,0	2,8
28	28,4	20,9	22,8	85,8	5,4	2,9
29	29,5	20,0	24,2	82,8	13,5	6,3
30	26,2	21,0	22,9	89,3	56,1	2,6
31	30,9	19,4	24,3	78,3	-	10,0
Média	29,4	20,0	23,8	79,5		
Total					270,6	212,9

z/ término da emergênciaw/ 1ª pulverização para o controle de pragask/ contagem do número de plantas por parcela e desbastesu/ 1ª contagem do número de plantas daninhas por espécie botânica.

TABELA XV - Dados meteorológicos diários do mês de janeiro. Jaboticabal, 1981.

Dia	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Mínima	Média			
1	31,2	18,3	23,9	75,0	0,5	10,9
2	31,0	19,3	24,6	74,5	1,5	11,0
3	25,5	19,2	21,7	87,0	-	1,8
4	28,5	19,4	23,7	85,0	1,0	8,5
5 ^{t/}	30,9	20,7	25,5	75,5	-	5,8
6	33,0	19,9	26,3	69,8	2,6	10,8
7	27,1	20,2	22,8	92,0	3,0	0,9
8	28,7	20,3	23,5	89,3	23,6	2,6
9	29,4	20,2	23,5	90,5	2,2	2,5
10	28,0	20,4	22,5	89,0	29,0	0,5
11	27,3	20,1	22,3	91,5	23,1	2,8
12	27,8	20,3	22,3	91,0	15,7	2,1
13	26,2	20,4	22,7	93,8	6,1	0,0
14	27,2	21,2	23,0	94,0	21,2	0,2
15	26,7	20,7	22,7	93,3	15,5	0,0
16	30,4	20,7	28,8	86,5	4,7	3,2
17	30,4	21,5	24,9	82,0	-	3,3
18	31,7	20,7	25,7	77,0	-	2,7
19	29,9	22,3	24,7	79,8	-	6,6
20	29,8	21,6	23,8	91,3	57,9	4,0
21	26,7	19,2	22,5	88,8	10,3	0,4
22	25,9	19,6	22,5	89,8	0,2	0,0
23	28,6	20,3	23,9	85,3	7,2	5,3
24	30,0	19,7	24,1	79,3	32,7	8,3
25	27,7	19,7	23,3	89,0	30,9	1,2
26 ^{u/}	26,4	19,8	22,1	91,3	2,8	0,8
27	30,6	19,4	23,1	79,8	8,5	9,8
28	30,2	18,1	24,2	71,3	-	11,4
29 ^{w/}	31,6	19,4	24,8	74,0	2,0	9,8
30	32,2	19,2	24,9	69,7	19,2	9,9
31	30,6	20,3	23,8	84,3	3,0	2,2
Média	29,1	20,1	23,8	84,2		
Total					324,4	139,3

^{w/} 2ª pulverização para controle de pragas

^{u/} 2ª contagem do número de plantas daninhas por espécie botânica e início do florescimento

^{t/} fotografias.

TABELA XVI - Dados meteorológicos diários do mês de fevereiro. Jaboticabal, 1981.

Dia	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Mínima	Média			
1	32,0	19,5	25,3	74,3	0,1	11,5
2 ^{S/}	32,0	20,4	25,3	74,3	-	9,8
3	32,0	20,2	25,7	73,0	-	10,7
4	32,9	20,9	27,2	68,5	-	9,1
5	32,5	21,2	25,8	72,5	-	8,7
6	33,2	20,2	24,8	73,5	0,4	7,2
7	30,9	19,6	24,1	79,0	4,4	7,2
8	30,6	19,9	23,4	83,5	15,6	7,5
9	31,7	19,4	24,0	78,5	13,8	9,9
10	30,2	19,1	23,2	83,5	0,1	6,8
11	30,0	20,2	24,5	82,3	47,2	4,8
12	29,6	19,6	24,4	79,3	-	10,5
13	31,9	20,0	25,3	72,0	-	9,9
14	32,8	19,9	25,5	74,3	-	10,2
15	31,4	20,6	25,5	65,3	-	11,8
16	31,7	18,4	24,8	67,8	-	10,5
17	32,0	19,5	25,1	63,8	-	11,6
18	32,4	18,5	25,0	64,5	-	10,5
19	32,2	19,5	24,3	66,8	-	8,0
20	30,4	17,9	21,9	77,0	9,3	4,2
21	30,0	18,4	22,8	55,6	-	6,9
22	30,3	19,2	24,2	74,5	-	7,7
23	30,9	19,0	24,3	69,3	-	8,6
24	30,0	18,5	24,2	74,5	-	3,6
25	30,1	19,3	24,4	72,5	-	2,9
26	31,7	18,2	24,2	67,5	-	10,0
27	32,5	18,2	24,7	67,5	-	9,8
28	33,9	19,1	25,9	67,0	-	10,0
Média	31,5	19,4	24,6	71,1		
Total					90,9	239,9

^{S/} coletas de amostras para a diagnose foliar e estudo de nodulação.

TABELA XVII - Dados meteorológicos diários do mês de março. Jaboticabal, 1981.

Dia	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Mínima	Média			
1	33,6	20,2	26,4	63,5	-	10,5
2	34,6	19,7	27,2	63,5	3,4	9,0
3	34,0	21,2	26,6	71,0	0,1	7,7
4	32,0	21,7	25,1	75,8	0,2	5,3
5	29,8	20,4	23,5	84,5	4,0	3,0
6	30,4	20,6	23,5	91,8	49,8	3,4
7	30,6	20,4	23,5	84,8	15,7	3,4
8	29,6	20,6	23,9	88,8	2,9	5,1
9	30,2	20,7	24,1	86,5	-	6,8
10	31,0	18,6	24,2	75,0	-	9,0
11	32,5	18,5	25,4	70,3	-	10,8
12	33,0	20,2	21,0	69,3	-	10,8
13	33,6	20,0	26,0	53,6	-	10,7
14	32,6	18,4	25,2	72,3	4,6	10,3
15	31,0	22,0	25,4	80,3	1,9	6,5
16	31,0	21,7	24,4	78,0	-	3,5
17	31,0	20,7	23,5	84,8	6,7	4,4
18	27,2	20,4	22,7	88,0	2,3	2,3
19	28,4	18,2	22,6	78,8	-	8,9
20	28,6	17,7	22,4	86,0	0,3	2,5
21	31,0	18,6	23,5	77,0	-	8,6
22	30,2	16,6	22,4	70,3	-	10,3
23	29,7	16,4	23,7	73,5	-	9,4
24	30,4	16,6	22,8	71,0	-	10,1
25	29,9	19,2	23,9	73,5	-	7,6
26	27,7	18,5	22,7	78,3	5,2	3,9
27	23,2	19,7	21,1	95,3	36,8	0,0
28	24,7	19,4	20,6	98,3	46,4	0,2
29	27,6	19,2	22,3	88,0	2,1	6,6
30	29,0	18,2	23,3	79,0	-	9,5
31	29,2	17,2	22,7	70,5	-	10,2
Média	30,2	19,4	23,7	78,1		
Total					182,4	210,3

TABELA XVIII - Dados meteorológicos diários do mês de abril. Jaboticabal, 1981.

Dia	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Mínima	Média			
1	29,5	15,6	22,3	70,5	-	10,1
2	29,9	16,4	22,7	72,5	-	9,7
3	29,8	17,6	23,0	75,5	1,3	9,2
4	31,1	19,3	24,1	72,8	-	9,9
5	31,4	18,0	24,1	72,0	-	9,6
6	30,7	17,4	29,4	70,8	-	10,0
7	30,2	17,7	23,4	69,5	-	10,3
8	30,6	17,4	23,8	70,8	-	9,3
9	29,7	17,5	22,0	68,5	-	9,3
10	28,8	14,7	20,7	67,3	-	10,2
11	29,4	14,4	21,7	70,0	-	9,4
12	30,7	15,8	22,7	69,8	-	10,1
13	30,0	16,2	22,8	66,5	-	9,3
14	30,2	18,0	23,0	70,5	-	8,6
15	29,7	18,6	22,9	69,0	2,5	5,9
16	27,6	17,0	21,0	74,5	-	7,2
17	21,6	14,2	19,3	72,0	-	11,3
18	25,4	11,6	17,3	74,8	-	10,4
19	26,3	11,8	18,5	66,8	-	10,3
20	27,6	12,9	20,2	63,3	-	10,1
21	28,7	13,8	20,9	61,8	-	10,3
22	29,0	14,3	21,3	63,3	-	8,8
23	28,2	16,8	21,9	72,5	0,1	3,5
24	28,0	17,7	22,0	79,8	-	2,4
25	29,8	17,7	23,2	71,3	7,6	6,3
26	30,0	18,4	23,3	70,3	-	7,1
27	30,0	18,4	22,0	71,0	18,3	3,9
28	27,0	17,6	21,0	85,8	-	1,8
29	25,3	18,1	20,5	83,8	-	3,6
30	25,1	12,7	17,5	69,5	-	10,2
Média	28,9	16,2	22,0	71,2		
Total					29,8	248,1

TABELA XIX - Médias do número de plantas de soja nas três linhas centrais com quatro metros de comprimento, avaliado nos dois cultivares e nos dois tipos de solos usados nos ensaios de competição, vinte dias após a semeadura.

Trat.	L. Roxo ^{a/}		L.V.E. - fase arenosa ^{b/}	
	Santa Rosa	IAC-2	Santa Rosa	IAC-2
1	234,7	234,6	238,0	240,2
2	235,2	234,7	239,2	240,0
3	234,7	231,2	235,7	238,7
4	233,5	233,5	236,7	242,2
5	233,7	235,2	236,7	237,5
6	232,5	233,2	237,5	238,5
7	232,7	238,7	237,2	240,5
8	231,0	238,5	237,5	236,2
9	234,0	231,5	239,0	241,2
10	230,7	239,7	235,2	239,7
11	232,5	239,5	239,5	236,0
12	232,7	232,2	238,2	241,2
13	234,0	232,7	236,5	237,5
14	232,7	238,5	237,0	232,5
15	-	-	-	-
F	0,19 ^{NS}	0,41 ^{NS}	0,07 ^{NS}	0,37 ^{NS}
C.V. (%)	3,02	3,78	4,62	4,07

^{a/} ano agrícola 1977/78

^{b/} ano agrícola 1978/79.