DETERMINAÇÃO DOS PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA E INTEGRAÇÃO DE
PRÁTICAS CULTURAIS COM HERBICIDAS NO CONTROLE DE PLANTAS
DANINHAS NA CULTURA DO MILHO (*Zea mays* L.)

JORGE LUIZ SALES
Engenheiro Agrônomo

Orientador: PROF. DR. RICARDO VICTORIA FILHO

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Quêiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Agronomia, área de concentração: Fitotecnia

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil
setembro - 1991

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Livros da
Divisão de Biblioteca e Documentação - PCAP/USP

S163d Sales, Jorge Luiz
Determinação dos períodos de interferência e integração de práticas culturais com herbicidas no controle de plantas daninhas na cultura do milho (Zea mays L.).
Piracicaba, 1991.
151p.

Tese - ESALQ
Bibliografia.

1. Herbicida em planta daninha 2. Milho - Planta daninha - Efeito de interferência 3. Planta daninha - Controle I. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 632.58

DETERMINAÇÃO DOS PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA E INTEGRAÇÃO DE
PRÁTICAS CULTURAIS COM HERBICIDAS NO CONTROLE DE PLANTAS
DANINHAS NA CULTURA O MILHO (*Zea mays* L.)

JORGE LUIZ SALES

Aprovada em : 10 de outubro de 1991

Comissão julgadora:

Prof. DR. RICARDO VICTORIA FILHO	ESALQ/USP
Prof. DR. KEIGO MINAMI	ESALQ/USP
Prof. DR. ANTONIO LUIZ FANCELLI	ESALQ/USP
Prof. DR. ROBINSON PITELLI	UNESP/JABOTICABAL
DR. ROBERT DEUBER	IAC

Prof. Dr. RICARDO VICTORIA FILHO

Orientador

A minha mãe GERCINA SALES,
A minha esposa NERISE,
Aos meus filhos JORGE e MARÍLIA,
A memória de meu pai JOSÉ
SALES e da minha sogra TEREZINHA
CAVALCANTI

DEDICO

AGRADECIMENTOS

- A Deus, pela iluminação do meu caminho.
- A meus pais, por ter me dado a vida e ensinado a viver.
- A meus familiares, em especial à minha esposa Nerise das Graças Calvacanti Sales e aos meus filhos Jorge Luiz e Maria Marília, pela paciência, pelo estímulo e pela dedicação.
- Ao Professor Dr. Ricardo Victoria Filho, pela orientação, pela amizade e pelos ensinamentos.
- Aos Professores Keigo Minami, Robinson Pitelli, Antonio Luiz Fancelli e ao Dr. Robert Deuber pelas críticas e sugestões apresentadas.
- À Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) pela liberação de minhas funções no decorrer do curso.
- Aos Professores Antonio Durães Maia, Rildo Sartori e Sonia Oliveira da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), pela amizade e pelo incentivo.
- À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), através do seu Programa Institucional de Capacitação de Docentes (PICD), pela bolsa de estudos.
- Aos colegas Adelino Pelissari, Austrelino Silveira, Robinson Osipe e Paulo Secon, pela amizade e estímulo.

- À Professora Sonia Piedade, pela análise estatística e sugestões apresentadas.
- A todos os Professores e funcionários do Departamento de Horticultura da ESALQ, em especial à Helena, Luiz Ferrari, Aparecido Mendes, Aparecido Serrano e Júlio César Monteiro, pelo apoio e amizade.
- As secretárias Célia e Elizabete, pelos serviços de dactilografia e amizade.
- A bibliotecária Eliana, pelos serviços de consulta bibliográfica e pela amizade.
- A todos quantos tenham contribuído, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	<i>ix</i>
SUMMARY.....	<i>xii</i>
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1. Interferência das plantas daninhas com a cul <u>tura</u> tura do milho.....	5
2.2. Integração de práticas culturais e de herbi- cidas aplicados em pós-emergência no contro- le de plantas daninhas na cultura do milho..	20
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	31
3.1. Experimentos de interferência das plantas da <u>n</u> ninhas com a cultura do milho.....	31
3.1.1. Local e data.....	31
3.1.2. Solos e híbridos.....	32
3.1.3. Semeadura e adubação.....	32
3.1.4. Delineamento experimental.....	34
3.1.5. Tratamento fitossanitário.....	35
3.1.6. Observações sobre a comunidade infes- tante.....	36
3.1.7. Avaliações na cultura do milho.....	37
3.1.8. Colheita.....	38

	Página
3.1.9. Dados climatológicos.....	38
3.1.10. Análise estatísticas.....	39
3.2. Experimentos com integração de práticas cultu- rais e herbicidas de aplicação em pós-emergên- cia na cultura do milho.....	39
3.2.1. Local e data.....	39
3.2.2. Solo, semeadura e adubação.....	39
3.2.3. Delineamento experimental.....	40
3.2.4. Tratamentos.....	42
3.2.4.1. Espaçamentos entrelinhas.....	42
3.2.4.2. Híbridos.....	42
3.2.4.3. Herbicidas e doses utilizadas.	42
3.2.5. Aplicações dos herbicidas.....	44
3.2.6. Tratamento fitossanitário e colheita...	45
3.2.7. Avaliações realizadas.....	45
3.2.7.1. Número inicial e final de plan- tas de milho.....	45
3.2.7.2. Altura da espiga e altura fi- nal das plantas de milho.....	45
3.2.7.3. Diâmetro do colmo.....	45
3.2.7.4. Produção, peso de 100 sementes e diagnose foliar.....	46

	Página
3.2.7.5. Observações sobre a comuni <u>da</u> de infestante	46
3.2.7.6. Controle de plantas dani - nhas e fitotoxicidade dos herbicidas	46
3.8.8. Análise estatística	47
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
4.1. Interferência das plantas daninhas com a cultura do milho	48
4.2. Integração de práticas culturais e herbici <u>da</u> s pós-emergente na cultura do milho	82
5. CONCLUSÕES.....	122
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	124
APÊNDICE.....	144

DETERMINAÇÃO DOS PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA E INTEGRAÇÃO
DE PRÁTICAS CULTURAIS COM HERBICIDAS NO CONTROLE
DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO
(*Zea mays* L.)

AUTOR: JORGE LUIZ SALES

ORIENTADOR : RICARDO VICTORIA FILHO

RESUMO

Com o objetivo de estudar o efeito dos períodos de interferência das plantas daninhas sobre alguns componentes da produção da cultura do milho, foram instalados dois ensaios de campo com os híbridos Cargill 606 e Agroceres 106, em um solo classificado como latossolo-Vermelho-Amarelo distrófico, textura média. As pesquisas foram conduzidas no município de Piracicaba-SP, Brasil.

Foi estudado também a integração de práticas culturais com os herbicidas 2,4-D, atrazine + óleo vegetal e bentazon aplicados em pós-emergência nas doses padrão e 75% da dose padrão.

Para os experimentos de mato interferência, o delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, sendo os híbridos mantidos no limpo ou no mato por diferentes períodos cujas extensões foram de 0, 10, 20, 30, 40 e 50 dias após a emergência da cultura.

Os experimentos de integração de práticas culturais e redução de doses dos herbicidas também foram instalados em blocos ao acaso, com 16 tratamentos e quatro repetições, sendo em um experimento utilizado o espaçamento de 1,0 m e no outro o espaçamento de 0,80 m, os quais foram submetidos a análise conjunta de experimentos.

Nas condições de realização do presente estudo e com base nos resultados obtidos, pode-se chegar a algumas conclusões.

- 1a.) A presença do mato durante todo o ciclo da cultura do milho reduziu a altura final das plantas, produção de grãos e o peso de 100 sementes. Os parâmetros número inicial e final de plantas do milho, altura da espiga, diâmetro do colmo e macronutrientes não tiveram diferenças significativas com os períodos de competição.
- 2a.) O período mínimo do início do ciclo da cultura que deve ser mantido no limpo para que não se verifique perdas estatisticamente significativas de produção para os dois híbridos é de 20 dias após a emergência, nos dois experimentos estudados.
- 3a.) Os herbicidas 2,4-D, atrazine + óleo vegetal e bentazon não afetaram o número inicial e final e nem causaram sintomas de intoxicação as plantas do milho, bem como, não mostraram diferenças significativas para macronutrientes e peso de 100 sementes.

4a.) A redução do espaçamento não aumentou o controle percentual de plantas daninhas a um nível considerado satisfatório, embora, tenha ocorrido em alguns casos diferenças significativas entre a dose utilizada e os espaçamentos da cultura.

5a.) O capim-colchão não foi controlado pelos herbicidas 2,4-D e bentazon, entretanto, atrazine + óleo vegetal nas doses estudadas controlaram esta espécie. Guanxu ma foi controlada pelo 2,4-D e bentazon apenas com a dose padrão, porém atrazine + óleo vegetal mostrou um bom controle sobre esta espécie nas doses padrão e reduzida. Erva-palha e picão-preto foram controladas pelos herbicidas 2,4-D, atrazine + óleo vegetal e bentazon nas doses estudadas. A espécie infestante anileira foi controlada por 2,4-D e bentazon apenas na dose padrão, entretanto, atrazine + óleo vegetal mostrou bom controle desta planta daninha nas duas doses aplicadas. A espécie daninha corda-de-viola foi controlada satisfatoriamente pelos herbicidas 2,4-D e atrazine + óleo vegetal nas doses padrão e sua redução. Bentazon controlou corda-de-viola apenas com a dose padrão.

DETERMINATION OF INTERFERENCE PERIODS AND INTEGRATION OF
CULTURAL PRACTICES WITH HERBICIDES IN THE WEED CONTROL
OF CORN *Zea mays* L.

AUTHOR: JORGE LUIZ SALES

ADVISER: RICARDO VICTORIA FILHO

SUMMARY

With the objective to study the effects of weed interference periods on some corn yield parameters, it was settled two field trials with cultivars Cargill 606 and Agrocères 106, in a yellow-Red Latossol-distrofic, at Piracicaba, São Paulo State, Brazil.

It was also studied the integration of cultural practices with herbicides 2,4-D, atrazine + seed oil and bentazon applied in post-emergence doses rate and 75% of dose rate.

For weed interference trials the experimental design used was the randomized blocks, where the cultivars were kept with and without weed competition in different period of time which were: 0, 10, 20, 30, 40 and 50 days after crop emergence.

For the integration cultural practices and doses reduction of herbicides trials, it was also used the randomized block design, with 16 treatments with four replica

tions, in one trial it was used 1,0 m row spacing and in the other, 0,80 m spacing, which were submitted to statistical analysis.

Based on results the following conclusions may be drawn:

- 1a.) The presence of weed during all cycle of crop reduced final height, grain yield, and weight of 100 grains. There were not significative differences with weed competition in the parameters of initial and final stands of corn, ear height, diameter of stem and macronutrientes.
- 2a.) The corn crop should be kept free of weed interference during the first 20 days after emergence for cv. Cargill 606 and Agrocere 106 to avoid loss of grain yield.
- 3a.) The herbicides 2,4-D, atrazine + seed oil and bentazon did not affect the initial and final corn plants. These herbicides did not cause intoxication to corn plants, as well as, its did not show significative differences to macronutrients and weight of 100 grains.
- 4a.) The reduction of spacing did not increment weed control to a satisfactory level, although, in some cases

were detected significative differences between the dose used and the crop spacing.

5a.) *Digitaria horizontalis* Willd was not controled by 2,4-D and bentazon herbicides, although, atrazine + seed oil showed good control of this species. *Sida rhombifolia* L. was controled by 2,4-D and bentazon just with a rate dose, but atrazine + seed oil showed a good control on this species with rate dose and reduction dose. *Blainvillea rhomboidea* Cass. and *Bidens pilosa* L. were controled by 2,4-D; atrazine + seed oil and bentazon herbicides. On the other hand, the weed *Indigofera hirsuta* L. was controled by 2,4-D and bentazon herbicides with rate doses, therefore, atrazine + seed oil showed good control of this weed in the doses that were applied. *Ipomoea hederifolia* L. was controled satisfactorily by 2,4-D and atrazine + seed oil in rate dose and your reduction. Bentazon controled *Ipomoea hederifolia* L. just in a rate dose.

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma gramínea originária do vale central do México, com grande importância na alimentação humana e animal, devido aos teores de hidratos de carbono (80%), proteína (10%) e óleo (4,5%) nos grãos, sendo consumido de forma natural ou industrializado LLANOS COMPANY' (1984). Devido a estas características, a cultura assume papel relevante como uma alternativa, no problema da subnutrição dos povos de países em desenvolvimento das regiões tropicais, onde esta gramínea é largamente cultivada.

Há muitos anos, o homem vem se preocupando com a produção de alimentos para assegurar a sua sobrevivência, devido à explosão demográfica e a escassez de alimentos em várias regiões do mundo. Desta forma, torna-se necessário aumentar a produtividade das culturas, principalmente, em áreas sub-tropicais e tropicais, onde o Brasil destaca-se pela sua extensão territorial, com clima e solo favoráveis ao desenvolvimento agrícola, podendo minimizar tal situação com altos rendimentos da cultura do milho. Entretanto, para que a planta cultivada expresse o

seu potencial genético, faz-se necessário que o controle de plantas daninhas seja satisfatório. }

As altas produtividades que a pesquisa agrícola tem proporcionado através de estudos genéticos e de melhoramento, manejo da fertilidade do solo, controle de pragas e doenças e outras áreas dependem que as plantas daninhas sejam controladas de maneira correta e no momento exato. Realmente, o potencial de rendimento de um cultivo, o sucesso de uma determinada adubação ou a eficiência e economicidade de um método de controle de pragas e doenças, somente poderão se expressar na sua totalidade se a cultura em foco não estiver sujeita a condições limitantes, como por exemplo, da ação competitiva das plantas daninhas.

Segundo SILVA (1983), "as plantas daninhas são indubitavelmente, um dos mais importantes fatores que afetam a economia agrícola, em caráter permanente. Se, de um lado, a sua presença na cultura ocasiona prejuízos inquestionáveis, devido a competição pelo substrato ecológico, englobando água, luz, nutriente e dióxido de carbono e a alelopatia, o seu controle ainda acarreta despesas significativas no custo de produção. Por outro lado, as plantas daninhas podem diminuir o rendimento e reduzir a qualidade do produto colhido, além de servir como hospedeiro de pragas e doenças".

Por estes motivos e outros, o controle das plantas daninhas é indispensável para o bom desenvolvimento da cultura do milho, podendo ser realizado através de vários métodos, desde o manual até o controle químico, entretanto, é de fundamental importância o conhecimento do período no qual a sua presença não interfira na produção e o período a partir do qual a sua presença é indesejável, sendo então, necessário a aplicação de uma medida de controle para não reduzir em termos qualitativos e quantitativos a produção.

De um modo geral, nas regiões produtoras de milho no Brasil, os herbicidas são pouco utilizados quando comparado com culturas como a cana-de-açúcar e a soja, principalmente em razão das áreas cultivadas e do nível sócio-econômico do agricultor. Porém, existe uma tendência natural de aumentar o uso deste produto na cultura do milho, em função do êxodo rural e do alto custo financeiro da mão-de-obra usada para o controle do mato. Sendo assim, há um pensamento de aumentar o nível de tecnificação com medidas integradas de controle das plantas daninhas.

O presente trabalho visou determinar o período em que a cultura deve permanecer livre de plantas daninhas para que o seu rendimento não seja afetado, sendo o conhecimento deste período importante para saber a partir de e até quando são necessárias as capinas, ou ainda de quanto tempo deve ser o poder residual do her

bicida nesta cultura. Na segunda parte, procurou-se verificar a integração de práticas culturais e herbicidas em pós-emergência no controle de plantas daninhas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Interferência das plantas daninhas com a cultura do milho

As plantas daninhas são espécies vegetais que apresentam uma alta adaptação ecológica e elevada agressividade em relação as plantas cultivadas, podendo, desta forma ter uma maior vantagem competitiva com as culturas, caso não haja interferência do homem, fazendo o controle das infestantes, para que a cultura possa expressar um maior rendimento.

De acordo com SILVA (1983), "em ecossistemas agrícolas, a cultura e as plantas daninhas crescem juntas na mesma área, ambas possuem suas demandas por umidade, luz, nutrientes, dióxido de carbono e, na maioria dos casos, os fatores de crescimento, ou pelo menos um deles, estão presentes em quantidades que não são suficientes nem para assegurar o pleno crescimento e desenvolvimento da cultura. Nestas circunstâncias, qualquer planta daninha que se estabeleça na cultura vai usar parte dos suprimentos dos fatores de crescimento, já limitados, e assim ocorre

a competição, reduzindo não somente o rendimento da cultura, mas, também, a qualidade do produto".

Para De MARINIS (1971), as plantas daninhas podem prejudicar a produção agropecuária por: "redução quantitativa da produção devido à competição pela água, luz, nutrientes e, em alguns casos, pela produção e liberação de substâncias tóxicas às plantas cultivadas (alelopatia); depreciação qualitativa da produção, seja dificultando o beneficiamento do produto, seja alterando as qualidades do mesmo; encarecimento das práticas agrícolas, inclusive da distribuição e drenagem das águas e da manutenção dos caminhos; intoxicação dos animais domésticos; favorecimento de pragas e doenças em plantas cultivadas e em animais, servindo de hospedeiro de vírus, bactérias, fungos, nematóides, insetos e outros seres vivos que podem prejudicar a produção agropecuária".

Várias são as definições emitidas para a competição. LOCATELLY & DOLL (1977), a definem como sendo a luta que se estabelece entre a cultura e as plantas daninhas por luz, água, nutrientes e dióxido de carbono disponíveis em um determinado local. Salientam, ainda, que, em função das plantas daninhas atuarem em aspectos diretos e indiretos, muitas vezes é preferível falar-se em "interferência" de uma determinada espécie sobre outra.

De acordo com CRUZ (1982), no Estado de São

Paulo, a cultura do milho é plantada em áreas anteriormente ocupadas com café, ou como renovação de pastagens, ou em áreas dentro da propriedade agrícola, reservadas para culturas anuais, obedecendo a um sistema de rotação. Nessas condições, as espécies de plantas daninhas de maior frequência são mais ou menos as mesmas, com predominância de gramíneas. Podendo ser citadas as seguintes espécies monocotiledôneas anuais: *Commelina benghalensis* L., *Pennisetum setosum* (Swartz) L. Rich., *Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch., *Cenchrus echinatus* L. *Digitaria horizontalis* Willd., *Eleusine indica* (L.) Gaertn., *Eragrostis pilosa* (L.) Beauv. *Rhynchosistrum roseum* (Nees) Stapf. & Hubb., *Setaria* spp., dentro da classe das monocotiledôneas perenes são citadas: *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Cyperus rotundus* L. *Panicum maximum* Jacq. *Sorghum halepense* (L.) Pers.; para a classe das dicotiledôneas anuais temos: *Acanthospermum australe* (Loef.) O. Kuntze., *Acanthospermum hispidum* DC., *Ageratum conyzoides* L., *Amaranthus* spp., *Bidens pilosa* L., *Borreria alata* DC., *Emilia sonchifolia* DC., *Euphorbia heterophylla* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Indigofera hirsuta* L. *Ipomoea* spp., *Lepidium virginicum* L., *Portulaca oleracea* L., *Richardia brasiliensis* Gomes, *Solanum americanum* Mill., *Sonchus oleraceus* L. e finalizando são citadas algumas espécies de maior ocorrência da classe das dicotiledôneas perenes: *Alternanthera tenella* Colla, *Cassia tora* L. e *Sida* spp.

Tem sido observado que algumas espécies ganham em importância desde o nível regional até o mundial, sendo merecedora de estudos sobre a sua biologia e controle. Neste sentido vale ressaltar alguns trabalhos de pesquisa com *Abutilon theophrasti* Medic. e *Cyperus esculentus* L. (CAMPBELL & HARTWIG, 1982), *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv. (KRAPFF et alii, 1984), *Sorghum halepense* (L.) Pers. (BETRANO & MONTALDI, 1979), *Agropyron repens* (L.) Beauv. (YOUNG, 1981), *Cyperus esculentus*, *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. e *Eleusine indica* (JOOSTE et alii, 1980), *Abutilon theophrasti*. (SPENCER, 1984), *Setaria viridis* L. e *Chenopodium album* L. (SIBUGA & BANDEEN, 1980), *Rottboellia exaltata* L. f. (THOMAS & ALLISON, 1975).

Segundo HOLM et alii (1977), existe uma predominância das plantas daninhas gramíneas em áreas agrícolas em todo o mundo, podendo a justificativa para tal fato, estar contida nas informações de BLACK et alii (1969), onde as características desta família são inquestionáveis em relação a sua capacidade competitiva, por apresentarem propagação assexuada e sexuada, onde o grande número de disseminulos são facilmente disseminados, além de apresentarem uma elevada eficiência na fixação do CO₂ no processo fotossintético.

Com relação ao estudo da mato- interferência

na cultura de milho, constata-se que poucas pesquisas foram realizadas nas condições do Brasil. Deve-se lembrar que, os resultados obtidos em outros países e até mesmo em outras regiões de um mesmo país, não podem ser extrapolados para outros locais, pois, este tipo de pesquisa tem caráter local, devido a complexidade que envolve os fatores do ambiente, das plantas daninhas e da cultura.

BLANCO (1972), relata que na cultura do milho as perdas de produção devido a matocompetição pode variar de 12 a 83%, sendo esta variação dependente da espécie, da densidade e do período de competição entre o mato e a cultura, modificado pelas condições edafo-climáticas e práticas culturais. Para ZIMDAHL (1980), os fatores que modificam os resultados da competição são a densidade de infestação do mato, o período de competição, o nível de fertilidade e o teor de umidade do solo. NIETO & STANIFORTH (1961), estudando a matocompetição na cultura do milho, relatam que o resultado das perdas de produção dependem da densidade de infestação do mato, da densidade populacional da cultura, do nível de nitrogênio no solo e da umidade do solo.

BLANCO et alii (1976), estudaram a competição do mato com a cultura do milho, demonstrando que quando se fixa a população da cultura para 50.000 plantas/ha o grau de competição varia em função da densidade de infes-

tação do mato, da adubação nitrogenada e do período de competição.

Para BLANCO (1982), o intervalo de tempo compreendido entre o período máximo inicial, em que pode ser permitida a presença do mato no terreno, e o período mínimo inicial sem mato, de modo que a produtividade do milho não seja alterada indicará o chamado período de competição, no qual o controle poderá ser realizado no processo de germinação das plantas daninhas. Pesquisas realizadas por BLANCO et alii (1976), em Campinas, Estado de São Paulo, mostraram que o período máximo inicial com mato e o período mínimo inicial sem mato, que não prejudicam a produção do milho foram respectivamente de 15-30 dias e de 45 dias a contar da emergência da cultura, quando as espécies predominantes foram *Digitaria horizontalis*, *Eleusine indica*, *Cenchrus echinatus*, *Ipomoea purpurea* Lam., *Galinsoga parviflora* e *Cyperus rotundus*. Por outro lado, REPENING et alii (1976), no Rio Grande do Sul, encontraram situações diferentes onde o período máximo inicial com mato foi de 20 dias e o período mínimo inicial sem mato de 40 dias a partir da emergência da cultura, quando a espécie predominante era de *Brachiaria plantaginea*.

Blanco et alii (1976), estudando a influência da adubação nitrogenada no grau de competição do mato sobre a cultura do milho, concluíram através de análises fo

liares que a competição das plantas daninhas provoca um decrêscimo do teor de N nas folhas de milho não prejudicando, entretanto, as concentrações de P, K e Zn e que o controle durante 45 dias a partir da emergência da cultura foi suficiente para neutralizar os efeitos do mato na produção e no estado nutricional da cultura.

Os fatores envolvidos no grau de competição entre uma cultura e as plantas daninhas estão no esquema proposto por Bleasdale modificado por PITELLI (1985), representado na figura 1. Verifica-se que no modelo esquemático o grau de competição envolve vários fatores ligados à cultura como por exemplo a espécie ou a variedade cultivada, o espaçamento e a densidade adotados no plantio, e também à comunidade de plantas daninhas (espécie, densidade e distribuição), bem como a época e a extensão do período de convivência entre a cultura e as plantas infestantes. Além disso, o balanço entre cultura-mato, pode ser alterado pelas condições edafo-climáticas e tratos culturais aplicados na condução da cultura.

As pesquisas realizadas com matocompetição quase sempre mostram uma variação de resultados, pois envolve fatores ligados ao ambiente, a cultura e às plantas daninhas, tendo cada fator uma participação nessa interação em uma determinada situação de campo. Este fato foi pesquisado por BLANCO et alii (1976), com experi-

FIGURA 1. Modelo esquemático dos fatores que afetam o grau de interferência entre culturas e comunidades infestantes (PITELLI, 1985).

mentos conduzidos por três anos consecutivos na cultura de milho, onde a variação das respostas a matocompetição, foi provavelmente devido à variação de chuvas em cada ano e na densidade da comunidade infestante.

Os híbridos de milho podem variar em sua habilidade competitiva devido ao seu ciclo, onde a maturação tardia foi afetada duas vezes mais por *Setaria* spp., do que os híbridos com maturação precoce. (STANIFORTH, 1961).

Na avaliação do nível de competição entre plantas daninhas e a cultura do milho, o espaçamento entre linhas e a densidade de semeadura assumem fundamental importância. Como princípio básico do estudo da matocompetição, quanto maior a densidade populacional de plantas de milho, por área, maior será o seu efeito competitivo sobre as plantas infestantes, devido ao um maior sombreamento. Pesquisa realizada por HOFF & MEDERSKI (1960), mostrou que o aumento da população de milho aumentou a produção.

WILLIAMS et alii (1973), verificaram que nas culturas de feijão, milho-doce e cebola, a competição inter-específica foi mais importante nos maiores espaçamentos entrelinhas, porém, quando os espaçamentos eram reduzidos a competição intra-específica tornou-se mais importante.

WEIL (1978), verificou que populações de milho de 50-77 mil plantas/ha produziram mais do que uma po-

pulação de 35.000 plantas/ha, devido à menor produção de matéria seca das plantas daninhas nas maiores populações da cultura, onde a densidade de plantas de milho foram correlacionadas positivamente com a produtividade da cultura e negativamente com a produtividade das plantas infestantes, sendo também, observado que o crescimento das plantas daninhas foi menor no espaçamento de 60 cm entrelinhas da cultura quando comparados com o espaçamento de 90,0 cm. Outros autores (CHOUDHARY, 1981; WEIL, 1980 & MARTINEZ et alii, 1982) estão de acordo com a influência da densidade de plantas de milho e da redução do espaçamento no controle das plantas daninhas, sendo unânimes em afirmarem que maiores populações e menores espaçamentos reduzem o crescimento e desenvolvimento das plantas daninhas.

A composição específica da comunidade infestante é um dos fatores que determinam o grau de competição com a cultura, pois cada espécie pode estabelecer um nível de pressão na luta pela sobrevivência. JOOSTE et alii (1980), verificaram que *Cyperus esculentus* reduziu a produtividade de milho em 23,9% em solos úmidos, enquanto, *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. e *Eleusine indica* mostraram reduções de rendimento de 72,1 e 58,8% respectivamente.

O grau de competição entre as plantas daninhas e uma cultura, pode ser influenciado pela densidade

e distribuição do mato. Várias pesquisas tem demonstrado que aumento a densidade das plantas daninhas a produção é reduzida, onde esta relação pode ser esquematizada com uma curva sigmoide (ZIMDAHL, 1980). Estudos realizados por YOUNG (1981), sobre o efeito da densidade de *Agropyron repens* L. Beauv. com 65, 125, 390 e 745 plantas/m² reduziram a produtividade do milho em 14, 16, 21 e 37%, respectivamente. KROPFF et alii (1984), estudaram o efeito de uma população natural de *Echinocloa crusgalli* densidade média de 100 plantas/m², onde o seu efeito competitivo reduziu a produtividade de grãos de milho em 18,0% quando comparado com a testemunha no limpo.

Para MERCADO (1979), a água é um dos fatores críticos na produção das culturas. A quantidade e distribuição de chuvas determinam o tipo de cultura que pode produzir em uma determinada região, principalmente sob condições onde a irrigação não é utilizada. Em áreas tropicais, onde existe uma estação sem chuva, a competição entre as plantas daninhas e as culturas podem tornar-se um sério problema.

SCOTT & GEDDES (1979), verificaram que a competição normalmente reduz a quantidade de água disponível no solo para a absorção das raízes e portanto, afeta o teor de água na planta, tão importante para as cruciais reações metabólicas. O teor de água no solo é fundamental, principalmente, na fase de florescimento, onde a falta de

de água leva a um processo irreversível na redução da produção.

Segundo MERCADO (1979), a quantidade de energia luminosa vinda do sol talvez seja mais do que suficiente para todos os organismos que realizam a fotossíntese na terra, porém, a utilização eficiente é limitada pelos mecanismos fotossintéticos que as plantas verdes apresentam. O sombreamento pode reduzir grandemente o crescimento das plantas daninhas devido a um alto índice de área foliar (LAI), que reduz a disponibilidade de luz para a vegetação abaixo da copa da cultura, sendo expresso como a porcentagem de luz ao nível do solo. IWATA & TAKAYANAGI (1980 b) em suas pesquisas mostram que a luz mais do que os nutrientes, limita a habilidade das plantas daninhas em competir com o milho.

Para ZANIN et alii (1986), os parâmetros como índice de área foliar (LAI) e duração da área foliar (LAD) são bons indicadores da competição, pois estão correlacionados positivamente com a redução da matéria seca das plantas daninhas. ELAKKAD et alii (1983), em estudos de campo com uma infestação natural de plantas daninhas observaram que elas reduziram significativamente a radiação fotossinteticamente ativa disponível para as folhas mais baixas de plantas de milho e reduziu também, o período durante os quais as folhas deveriam fotossintetizar.

BELTRANO & MONTALDI (1979), estudando o efeiu

to da competição entre *Sorghum halepense* e plantas de milho em competição por luz, nutrientes ou luz mais nutrientes em condições de casa-de-vegetação, observaram que o efeito da competição por luz foi mais pronunciado do que por nutrientes reduzindo de forma significativa a área foliar, altura e peso da matéria seca das plantas de milho.

A competição por nutrientes constitui um importante aspecto da matocompetição. RAJAN & SANKARAN (1974), verificaram que as plantas daninhas conseguiram retirar de sete a dez vezes mais nutrientes do que a cultura de milho trinta dias após a semeadura. Entre os nutrientes minerais o nitrogênio, fósforo e potássio tem recebido especial atenção nos estudos da matocompetição (IWATA & TAKAYANAGI, 1980a; WEAVER & HAMILL, 1985; ELAKKAD et alii, 1983; BLANCO et alii, 1976). O manejo da adubação tem sido considerado por NODA (1977), como uma medida de controle de plantas daninhas. BLANCO et alii (1974), mostraram que a infestação de plantas daninhas reduziram o teor de nitrogênio nas folhas de milho a partir de 2,05% nas parcelas livres do mato para 1,17% em parcelas onde o mato não foi controlado, e também, para o potássio foi verificada uma redução de 2,72 para 2,36% nas parcelas sem competição e com competição, respectivamente.

A pesquisa sobre matocompetição, tem sido

dirigida de uma forma geral para todas as culturas visando determinar o período a partir da semeadura ou da emergência, em que a presença das plantas daninhas devem ser evitadas, para que não reduzam de forma significativa o rendimento das culturas. Este período é chamado de período total de prevenção da interferência, e que a nível de campo, um herbicida aplicado em pré-emergência ou pré-plantio-incorporado deve ter o seu efeito residual suficiente para controlar o mato durante este período. Um segundo tipo de pesquisa, visa estabelecer o período anterior a interferência, onde há uma convivência entre a cultura e o mato sem alterar a produção, sendo este período ideal para aplicação dos herbicidas em pós-emergência, entretanto, na prática, este período não é observado, pois a aplicação do herbicida está em função do estágio de desenvolvimento das plantas daninhas na época de maior susceptibilidade ao produto.

O período total de prevenção da interferência, o período anterior a interferência e o período crítico de prevenção da interferência podem variar bastante pois dependem de vários fatores do ambiente, da comunidade de plantas daninhas e da própria cultura, por isso, alguns autores tem encontrado resultados semelhantes ou com algumas variações.

BLANCO et alii(1973), verificaram que o mato deve ser evitado entre 30 e 60 dias após a emergência

das plantas de milho.

BONILHA (1984), estudando o controle das plantas daninhas na cultura do milho verificou que o período crítico está entre 30-40 dias após a emergência.

CARSON (1979), verificou que as plantas daninhas reduziram a produção da cultura de milho em 54%, sendo que, era necessário quatro semanas sem plantas daninhas a partir da semeadura para evitar as perdas causadas pelo mato. FISHER et alii (1980), determinaram que uma densa população de *Rottboellia exaltata* reduziram o rendimento de milho em 50% em comparação com parcelas capinadas.

VISWANATH (1977), mostrou que a redução na produtividade das plantas de milho estão relacionadas com algumas características agronômicas como o número de espiga/ha, o peso de grão/espiga e o peso de 1000 grãos, sendo estes parâmetros mais afetados quando a competição estava situada entre os 30-50 dias depois da semeadura. MEDINA et alii (1980) como o objetivo de estudar o efeito da fertilização do solo na matocompetição de plantas de milho, observaram que o período crítico de competição estava entre o 15º e 30º dias após a emergência da cultura, sem o uso de fertilização do solo. Entretanto, o uso de nitrogênio e fósforo na adubação de plantio alterou a sensibilidade da cultura, passando o período crítico para uma faixa compreendida entre o 15º e 6º dias após a emergên

cia da cultura do milho.

Quando se pensa em estabelecer um programa de controle de plantas daninhas em uma determinada cultura, as informações dadas pelos trabalhos de pesquisa em matocompetição, mostram claramente a sua importância, porém, nas condições brasileiras há uma escassez destas pesquisas observado na revisão de literatura sobre o assunto. Os resultados não devem ser extrapolados para outras regiões, pois a pesquisa nesta situação deve ser local, considerando os fatores que afetam o grau de competição (variedade cultivada, espaçamento, espécie de planta daninha e sua densidade, período de competição, condições edafoclimáticas, etc.), que decisivamente irão contribuir para um bom controle de plantas daninhas, podendo esta graminha expressar o seu máximo potencial genético em termos de produção.

2.2. Integração de práticas culturais e de herbicidas aplicados em pós-emergência no controle de plantas daninhas na cultura do milho

O grau de interferência das plantas daninhas sobre a cultura de milho pode ser modificado pelas práticas culturais, visando favorecer a planta cultivada no aspecto de competitividade dentro do ecossistema agrícola. É fato conhecido que as culturas podem apresentar um rápido

desenvolvimento e sobreamento do solo, que aliado às boas técnicas agronômicas como densidade de semeadura uniforme e época adequada de plantio, bem como, adubação equilibrada, levam a uma integração de métodos, que fatalmente possibilita a redução das doses dos herbicidas. CERDEIRA et alii (1981), mostram que a utilização de cultivares bem adaptados e vigorosos, com elevado poder germinativo e com rápido crescimento das raízes e da parte aérea, levam em curto espaço de tempo ao fechamento da cultura, diminuindo a área disponível às plantas daninhas e facilitando o seu controle.

Na cultura do milho a aplicação de herbicidas tem sido uma técnica bastante generalizada entre os grandes e médios agricultores, entretanto, há uma maior concentração de área plantada com os pequenos proprietários que não dispõem de recursos suficientes para a adoção de novas tecnologias, que poderiam aumentar significativamente as médias de produções. Porém, acredita-se que através de um sistema eficiente de difusão de tecnologia e mudanças na política agrícola haja um aumento na produtividade, mudando a imagem da cultura no panorama nacional.

A simples idéia da aplicação de um determinado herbicida sobre as plantas daninhas e/ou no solo, não é suficiente para que este produto químico exerça a sua ação fitotóxica. Existe, entretanto, a necessidade que a molécula do herbicida vença uma série de obstáculos até

chegar ao local de ação , onde em níveis adequados poderá causar o seu efeito deletério. A figura 2 esquematiza os fatores que influenciam a ação dos herbicidas aplicados em pós-emergência, pré-emergência e em pré-plantio incorporados. Com ênfase na aplicação dos herbicidas em pós-emergência, é importante ressaltar que as folhas e o caule são as suas principais vias de penetração, onde aspectos morfológicos, anatômicos, fisiológicos e bioquímicos das plantas, bem como os fatores do ambiente, irão determinar a eficiência do herbicida. ROSS & LEMBI (1985), relatam que a translocação do herbicida pelo simplasto está associado com a produção de açúcar, sendo que, condições ambientais que favoreçam a fotossíntese incrementam a movimentação da molécula na planta. Estas condições incluem alta luminosidade, umidade do solo adequada e temperaturas moderadas.

Segundo FAWCETT (1985), com a descoberta do herbicida 2,4-D a quatro décadas atrás, o controle químico das plantas daninhas tornou-se mais fácil em diversas culturas, incluindo o milho, onde este produto tem sido aplicado com eficiência até hoje. Entretanto, durante as duas últimas décadas muitos herbicidas aplicados ao solo para esta cultura foram desenvolvidos, como os produtos dos grupos das triazinas e dos tio-carbamatos. Mas as vantagens dos tratamentos pós-emergentes são indiscutíveis, quando se pensa em especificidade de controle do mato, onde possa existir predominância de gramíneas ou de folhas -

FIGURA 2. Modelo esquemático dos fatores que afetam a ação dos herbicidas aplicados ao solo e a folhagem das plantas daninhas.

largas, além da possibilidade da mistura de tanque para um maior espectro de ação dos produtos no controle das infestantes, o mesmo autor, conclui ainda que tratamentos localizados e independência das propriedades físicas e químicas do solo levam a um uso quase generalizado dos produtos de aplicação em pós-emergência.

Em condições tropicais os herbicidas 2,4-D e atrazine pertencentes aos grupos químicos fenoxi-acético e triazinas, respectivamente, tem demonstrado boa eficácia no controle do mato em várias regiões do país (ALMEIDA & RODRIGUES, 1988; ALMEIDA, 1980; GELMINI, 1983).

As doses dos herbicidas aplicados no controle das plantas daninhas, são na verdade às vezes superestimadas ou subestimadas nas diversas regiões do país podendo levar a um insucesso na aplicação.

MORELAND (1980), relata que a quantidade de herbicida que chega ao sítio primário de ação levando a planta a morte é muito baixa, de maneira que, apenas uma pequena parte do que é aplicado será suficiente para que o herbicida tenha um bom desempenho. Por isso, deve-se pensar em algumas situações em uma redução de dose, uma vez que existe uma margem de segurança determinada pelas empresas para garantir o funcionamento dos produtos por elas desenvolvidos.

CAMARGO (1972), relata que a temperatura do ambiente, a umidade relativa do ar e a umidade do solo são fatores do clima importantes para o sucesso da aplicação dos herbicidas pós-emergentes. VICTÓRIA FILHO (1980), enfatiza que a aplicação do herbicida na folhagem, só terá sucesso quando forem observadas as seguintes condições: a) o herbicida deve atingir o alvo com uma cobertura o mais uniforme possível; b) o herbicida deve ser retido na folha; c) o herbicida deve ser absorvido e translocado.

O uso de herbicidas de aplicação em pré-emergência na cultura do milho sempre teve aplicações generalizada, como ametryne e atrazine, ALMEIDA & RODRIGUES (1988). Entretanto, há uma tendência para aplicação em pós-emergência de novos herbicidas, principalmente, pela especificidade de controle, mistura de tanque e aplicação localizada.

A aplicação de 2,4-D amina na cultura de milho tem sido estudado por vários pesquisadores, entre eles, podemos citar o trabalho desenvolvido por LUDWIG (1973a), onde foi evidenciado o controle das espécies *Chenopodium album* e *Atriplex patula* L. em aplicação de pós-emergência do produto, não existindo efeito fitotóxico sobre a cultura, exceto na aplicação em pré-emergência seguido por fortes chuvas com efeito significativo na redução da produção. KAHURANANGA et alii (1973), verificaram que o herbicida 2,4-D amina controlou satisfatoriamente *Commelina benghalensis*, *Portulaca oleracea*, *Tagetes minuta* L. e

Bidens pilosa e que mesmo as baixas doses de 2,4-D produziram um rendimento de matéria seca e grãos (kg/ha) de milho superior as parcelas com mato.

HASSAN et alii (1976), em estudos realizados em condições de campo para verificar o efeito de 2,4-D pulverizado sobre o milho, mostraram que este herbicida tinha aumentado o teor de nitrogênio, fósforo e potássio, sendo que a acumulação de potássio ocorreu somente no estágio inicial de crescimento, enquanto, nitrogênio e fósforo foram acumulados mais no estágio de formação de espiga.

Várias pesquisas tem demonstrado que o controle de *Ipomoea* spp. com bentazon pode ter um resultado irregular por depender da espécie presente e do seu estágio de crescimento na hora da aplicação (MATHIS & OLIVER, 1975; McCLELLAND et alii, 1976). A recomendação do rótulo especificando uma dose de 1,12 até 1,68 kg/ha para *Ipomoea* spp com quatro folhas verdadeiras pode levar a um controle parcial ou inconsistente. Diferenças em susceptibilidade ao bentazon entre as espécies tem sido parcialmente atribuído às diferentes taxas de metabolismo e destoxificação em espécies tolerantes (MAHONEY & PENNER, 1975).

Estudos de campo e de casa de vegetação foram conduzidos por McCLELLAND et alii (1978), para determinar a dose mais efetiva e o número de aplicações de bentazon no controle de seis espécies de *Ipomoea*, sendo verifica

do que, o maior controle dessas espécies ocorreu com bentazon nas doses 0,84 ou 1,12 kg/ha aplicados aos 14 dias e repetido 28 dias depois de sua emergência. Diferenças no nível de susceptibilidade entre espécies de *Ipomoea* sugere uma identificação para melhor controle com este herbicida.

A influência das condições climáticas tem sido a causa do insucesso no controle das plantas daninhas com muitos herbicidas. ELLE (1952), verificou que baixas temperaturas e chuvas logo após a aplicação do herbicida 2,4-D reduz a sua eficiência. NALEWAJA et alii (1975), estudando os efeitos do clima sobre a aplicação de bentazon no controle de *Amaranthus retroflexus* L., verificaram que o herbicida teve maior controle sobre esta espécie, em condições de alta umidade relativa do ar, e que chuvas ocorridas com 24 horas após o tratamento reduzia o seu controle quando comparado com a testemunha.

Vários cientistas de plantas daninhas tem observado que a eficiência de atrazine aplicado em pós-emergência, pode aumentar quando há um incremento na umidade relativa e na temperatura do ambiente, bem como, pela presença de aditivo como óleo vegetal (DEXTER et alii, 1966; SMITH & NALEWAJA, 1972; THOMPSON & SLIFE, 1969 e THOMPSON et alii, 1970).

Atrazine pode ser usado em pós-emergência no

controle das plantas daninhas na cultura do milho. Neste método de aplicação o óleo de origem vegetal ou mineral misturado ao herbicida pode aumentar a sua eficiência, pela modificação da cutícula permitindo uma maior absorção do produto (BAUDEEN, 1969 & BARRENTINE & WARREN, 1970), como também, poderá funcionar como um solvente para o herbicida aumentando a quantidade absorvida e o tempo de absorção por aumentar o tempo de retenção na folhagem (BURR & WARREN, 1971).

O efeito do óleo sobre a volatilidade de atrazine foi estudado por NALEWAJA & ADAMCZEWSKI (1976). Os autores concluíram que o óleo vegetal reduziu a volatilidade do herbicida mais do que outros aditivos, sendo, que a perda do produto na forma de vapor foi influenciada pela espécie de planta, maturidade da folha na planta, umidade do solo, concentração de atrazine aplicado, volume do óleo aplicado como aditivo, tipo de aditivo e tempo de exposição na superfície foliar. A absorção e translocação de atrazine + óleo vegetal foi maior nas plantas daninhas *Setaria glauca* lutescens (Weigel) Hubb., *Setaria viridis* (L.) Beauv., *Echinochloa crusgalli* do que nas plantas de milho.

A potencialidade do herbicida atrazine + óleo vegetal tem sido demonstrada em vários trabalhos de pesquisa, principalmente, pelo bom desempenho no controle de

plantas daninhas e por apresentar pouca ou nenhuma fitotoxicidade a cultura do milho (DOWLER, 1984; LUDWIG, 1973b; MOYER & DRYDEN, 1979).

BORGES et alii (1988), verificaram que doses de 5,0; 6,0 e 7,0 l/ha de atrazine + óleo vegetal (Primóleo), foram eficientes no controle de plantas daninhas de folhas largas com 3 a 5 folhas definitivas e *Brachiaria plantaginea* (capim marmelada) com 2 a 3 folhas até, no máximo, no início do perfilhamento. O herbicida aplicado em área total não influenciou o desenvolvimento do milho e nem a produção final. Observaram os autores que fatores do ambiente como a umidade do solo e a umidade relativa do ar, exercem grande influência quanto à eficiência do produto, notadamente, no controle do capim-marmelada e sua aplicação deve ser evitada durante o período de estiagem e nas plantas com estresse hídrico.

Em Londrina, Estado do Paraná ALMEIDA et alii (1988), verificaram que a mistura pronta de atrazine + óleo vegetal nas doses de 2,00 + 1,50; 3,20 + 2,40; 4,00 + 3,00 e 4,80 + 3,60 tiveram 100% de controle para *Ipomoea hederifolia* L., *Sida cordifolia* L., *Commelina benghalensis*, *Portulaca oleracea* e *Acanthospermum hispidum* nos estádios de duas a seis folhas, entretanto para o capim-marmelada os melhores resultados foram obtidos com as duas maiores dosagens do produto, tendo esta espécie no

momento da aplicação da calda herbicídica de uma folha a dois perfilhos. Não houve efeito de intoxicação da cultura com 7 a 10 folhas e nem redução de produção.

Em Sete Lagoas, Estado de Minas Gerais, SILVA & UEDA (1986), estudando o controle de plantas daninhas com atrazine + óleo vegetal na cultura do milho, concluíram que a adição de óleo aumentou a eficiência deste herbicida no combate as gramíneas e folhas largas; incluindo as espécies *Brachiaria plantaginea* ; *Pennisetum pedicellatum*, Trin.; *Blainvillea rhomboidea* Cass. *Ipomoea aris-tolochiaefolia* (H.B.K.) Don.; *Euphorbia heterophylla* e *Sida glaziovii* K. sch. e que o produto não afetou o rendimento (kg/ha) da cultura.

WYSE & STRAND (1979), verificaram que o herbicida 2,4-D amina reduziu o peso da matéria seca da planta daninha *Teucrium canadense* entre 20 a 33%, enquanto atrazine + óleo vegetal teve um efeito de redução entre 76 a 84%, em condições de casa de vegetação. A nível de campo apenas atrazine + óleo vegetal foi eficiente com um controle de 81 a 96% sobre esta espécie.

Verifica-se que esses herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura do milho, são altamente eficientes, embora, não tenha sido estudado com integração de práticas culturais e reduções de doses padrões normalmente empregadas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido em duas etapas: na primeira estudou-se o período de interferência das plantas daninhas com a cultura do milho em dois experimentos, sendo um com o híbrido Agroceres 106 (ciclo normal) no espaçamento entrelinhas de 1,0 m e o outro com o híbrido Cargill 606 (ciclo precoce) no espaçamento reduzido para 0,80 m. Na segunda etapa, verificou-se a redução de espaçamento e doses de herbicidas em análise conjunta de experimentos, sendo que, foram aplicados os mesmos tratamentos em dois ensaios com espaçamento tradicional de 1,0 m e com a sua redução para 0,80 m.

3.1. Experimentos de interferência das plantas daninhas com a cultura do milho

3.1.1. Local e data

As pesquisas foram instaladas e conduzidas na área experimental pertencente à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo USP, localizada no município de Piracicaba - SP, que se en

contra a latitude de 22°42'30''S e longitude de 47°38'00'' W e altitude entre 500 e 600 m.

Os experimentos tiveram início em outubro de 1989, estendendo-se até março de 1990.

3.1.2. Solos e híbridos

Os experimentos foram instalados em solo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico com textura média (CAMARGO et alii, 1987). Os resultados das análises química e física desse solo, em amostra retirada de 0 (zero) a 20 cm de profundidade segundo LEMOS & SANTOS (1984), se encontram na tabela 01. No experimento de 1,0 de espaçamento foi semeado o híbrido Agrocere 106 (ciclo normal) e, para espaçamento de 0,80 m utilizou-se o híbrido Cargill 606 (ciclo precoce), cujas características estão descritas no item 3.2.4.2.

3.1.3. Semeadura e adubação

Para os dois experimentos de mato-interferência o solo foi preparado dentro dos padrões convencionais, ou seja, uma aração e duas gradagens.

As semeaduras e adubações foram realizadas manualmente no dia 17/10/1989 nos dois experimentos, deixando-se a cada 10 cm uma semente, porém, 20 dias após a emergência realizou-se um desbaste para uniformizar o nú

TABELA 01 - Resultados das análises química e física do solo do experimento de interferência das plantas daninhas sobre a cultura do milho
Piracicaba, São Paulo. 1989

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS									
M.O.	pH	P resina ($\mu\text{g}/\text{cm}^3$)	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺ + Al ³⁺	S	T	V (%)
meq./100 cm ³									
3,0	5,5	14	0,08	2,90	1,52	5,4	4,21	9,53	39
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS									
GRANULOMETRIA (%)									
PROF. (cm)	AREIA FINA	AREIA GROSSA	SILTE	ARGILA	CLASSE TEXTURAL BARRO-ARGILOSA				
0 - 20	36	12	7	45					

mero de plantas nas parcelas, obtendo-se, desta forma cinco plantas de milho por metro linear. Nas adubações de semeadura empregaram-se 250 kg/ha da fórmula 5-30-15, e na cobertura foi utilizado uréia como fonte de nitrogênio aplicado aos 45 dias após a semeadura.

3.1.4. Delineamento experimental

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com 12 tratamentos e quatro repetições para os dois ensaios de mato-interferência.

Cada experimento foi constituído de 48 parcelas, com cinco linhas de 6 m de comprimento, usando-se espaçamentos de 1,0 m e no outro com 0,80 m, sendo a área total de cada parcela de 30,0 m² e 24,0 m², respectivamente. Considerou-se, como área útil, as três linhas centrais de 5 m de comprimento, perfazendo, 15,0 m² para o maior espaçamento e 12,0 m² para o menor espaçamento. Foram consideradas como bordadura, as duas linhas externas da parcela e as extremidades (0,5 m) de cada uma das linhas centrais.

Os efeitos dos tratamentos foram estudados em dois grupos: no primeiro, a cultura permaneceu livre de presença das plantas daninhas desde a emergência até diferentes períodos do seu ciclo de desenvolvimento como segue: 0, 10, 20, 30, 40 e 50 dias. Após estes intervalos de eliminação manual das plantas daninhas aquelas que emer

gissem eram deixadas crescer livremente. Para o segundo grupo de tratamentos, foi feito o contrário, ou seja, a cultura desenvolvia na presença das plantas daninhas desde a emergência até diferentes períodos do seu ciclo de desenvolvimento: 0, 10, 20, 30, 40 e 50 dias. Após cada intervalo de permanência das plantas daninhas com a cultura, as parcelas eram capinadas até a colheita evitando-se o estabelecimento de outras plantas daninhas.

Durante o período em que a cultura permaneceu livre da presença de plantas daninhas, a cada 3 dias as parcelas eram inspecionadas e as plantas daninhas que emergiam eram arrancadas com a mão ou através de enxada de forma superficial para não prejudicar o sistema radicular da cultura e nem a estrutura do solo.

Para a aplicação dos tratamentos propostos considerou-se como início o momento em que 80% das plantas de milho emergiram, o que ocorreu no dia 30/10/1989.

3.1.5. Tratamento fitossanitário

Com o objetivo de controlar a largata-do-cartucho (*Spodoptera* spp) foram realizadas duas pulverizações nos dois experimentos com o inseticida paration - methyl aos 60 e 75 dias após a semeadura na dose de 500 ml/ha, usando-se um pulverizador costal manual.

3.1.6. Observações sobre a comunidade infestante

Nos tratamentos em que a cultura conviveu por 10, 20, 30, 40, 50 e 128 dias após a emergência das plantas de milho, determinaram-se as densidades médias (plantas/m²) de plantas daninhas ao final de cada período. A área da amostra por área útil da parcela foi de um metro quadrado, pelo lançamento, por duas vezes, de um retângulo metálico medindo 0,5 x 1,0 m. A densidade média aos 128 dias, entretanto, foi determinada nas parcelas com o mato durante todo o ciclo. Para as épocas de 20, 40 e 128 dias após a emergência, além das densidades, foram determinadas as porcentagens das diferentes espécies daninhas.

O peso da matéria seca das plantas daninhas foi determinado na época da colheita, nos tratamentos em que as parcelas foram mantidas sem mato nos períodos de 0, 10, 20, 30, 40 e 50 dias após a emergência da cultura. Desta maneira, foram colhidas as plantas daninhas em uma área de 1,0 m² da área útil da parcela, sendo a biomassa fresca da parte aérea colocada em sacos de polietileno e encaminhados ao Laboratório de Herbicidas do Departamento de Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ, onde as plantas eram lavadas em água corrente e acondicionadas em sacos de papel sendo posteriormente, secadas em estufa a 60°C, até peso constante. Todas as

observações sobre a comunidade infestante foram realizadas nos dois experimentos de matointerferência.

3.1.7. Avaliações na cultura do milho

Para os dois experimentos de matointerferência, na época da colheita, além do rendimento (kg/ha), outras variáveis foram analisadas.

O peso de 100 grãos foi obtido tomando - se 300 grãos do total produzido na área útil das parcelas e dividindo-os em 3 repetições.

Os números inicial e final de plantas foram obtidos através de contagens da área útil da parcela, aos 25 dias após a semeadura e por ocasião da colheita.

Do total das plantas de milho na área útil da parcela, dez foram separadas aleatoriamente, para determinação do diâmetro do colmo aos 75 dias após a semeadura na região média do terceiro nó, a partir do nível do solo, e também para avaliar a altura final das plantas e da altura da espiga na época da colheita, medindo-se a distância entre o nível do solo e o último nó visível, bem como, até a inserção da espiga, respectivamente.

Na época da formação da espiga foram coletadas 30 folhas na área útil da parcela para que fosse realizada a diagnose foliar. A coleta, seguiu a recomendações de TRANI et alii (1983), colhendo-se o terço médio da primei-

ra folha abaixo da espiga. O material colhido foi lavado, secado, moído e analisado para macronutrientes, conforme método descrito por SARRUGE & HAAG (1974).

3.1.8. Colheita

A colheita foi realizada manualmente, arrancando-se as espigas das plantas da área útil da parcela e colocando-as em sacos devidamente etiquetados, que depois eram despalhadas e debulhadas, sendo os grãos colhidos de cada tratamentos com 13% de umidade, e as produções transformadas para kg/ha.

As colheitas dos ensaios foram realizadas 140 dias após a semeadura em 09/03/1990.

3.1.9. Dados climatológicos

Os dados climatológicos de temperatura máxima, média e mínima diárias, de precipitação diária e umidade relativa do ar, foram obtidos na estação meteorológica da ESALQ - USP, localizada próxima, à área experimental. Estes dados estão apresentados nas tabelas I a VI do apêndice para o ano agrícola de 1989/90.

3.1.10. Análise Estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, segundo as recomendações de GOMES (1978). Foi aplicado o teste F para testar as diferenças entre os efeitos dos tratamentos e suas interações. Para comparação de médias, aplicou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

3.2. Experimentos com integração de práticas culturais e herbicidas de aplicação em pós-emergência na cultura de milho

3.2.1. Local e data

Os ensaios foram instalados e conduzidos na área experimental pertencente à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo; Campus Universitário de Piracicaba, tendo início em outubro de 1989, estendendo-se até março de 1990.

3.2.2. Solo, semeadura e adubação

O solo para os experimentos de integração de práticas culturais e herbicidas de aplicação em pré-emergência foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico com textura média (CAMARGO et alii, 1987).

Os resultados das análises química e física desse solo, em amostras retiradas de 0 (zero) a 20 cm de profundidade segundo LEMOS & SANTOS (1984), se encontram na tabela 02. A semeadura e adubações foram realizadas no dia 17/10/89 nos dois ensaios. Estas operações, o desbaste e a adubação de cobertura foram realizadas de forma exatamente igual aos experimentos de mato-interferência anteriormente descritas no item 3.1.3.

3.2.3. Delineamento experimental

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com 16 tratamentos e quatro repetições, para os dois ensaios de integração de práticas culturais e herbicidas de aplicação em pós-emergência.

Em cada experimento havia 64 unidades experimentais constituídas de cinco linhas espaçadas de 1,0 m e no outro de 0,80 m, com comprimento de 6,0 m. As linhas externas e 0,5 m das três linhas centrais constituíam a bordadura. As parcelas compreendiam 30 m² e área útil de 15,0 m² para o maior espaçamento, e no experimento de menor espaçamento a área da parcela foi de 24,0 m² com área útil de 12,0 m².

TABELA 2 - Resultados das análises química e física do solo do experimento de integração de práticas culturais e herbicidas de aplicação em pós-emergência.

Piracicaba, São Paulo. 1989.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS									
M.O. %	pH (H ₂ O)	P resina (µg/cm ³)	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺ + Al ³⁺	S	T	V. (%)
			meq./100 cm ³						
2,6	5,5	10	0,08	2,24	1,10	5,8	3,42	9,22	37
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS									
GRANULOMETRIA (%)									
PROF. (cm)	AREIA FINA	AREIA GROSSA	SILTE	ARGILA	CLASSE TEXTURAL BARRO-ARGILOSO				
0-20	34	13	6	47					

3.2.4. Tratamentos

3.2.4.1. Espaçamento entre linhas

Estudaram-se a análise conjunta dos experimentos na cultura do milho em que o espaçamento de 1,0 m foi considerado como padrão do sistema produtivo, e a redução para 0,80 m procurando-se comparar esta relação no comportamento da cultura em suas características agronômicas e no controle das plantas daninhas.

3.2.4.2. Híbridos

Dois híbridos de ciclos diferentes foram usados. O agrocere 106 (ciclo normal), com florescimento entre 62 a 66 dias, maturação fisiológica entre 118 a 122 dias, altura de planta de 2,50 m, altura da espiga de 1,40 m, sabugo branco com grão amarelo tipo semidentado e colheita entre 140 e 150 dias. O híbrido Cargill 606 (precoce) apresenta as seguintes características, segundo boletim técnico da firma produtora; florescimento entre 50 a 60 dias, maturação fisiológica entre 85-95, altura da planta de 2,00 m, altura da espiga 1,05 m, sabugo branco com grão duro alaranjado e ponto de colheita entre 110 a 125 dias.

3.2.4.3. Herbicidas e doses utilizadas

A partir de doses estabelecidas pelos bo-

tins técnicos das empresas fabricantes, estudaram-se as reduções de 25% das doses dos herbicidas 2,4-D, atrazina + óleo vegetal e bentazon aplicados em pós-emergência. Além desses tratamentos quatro testemunhas foram mantidas com mato e no limpo durante todo o ciclo da cultura. Na tabela 03 estão especificados os tratamentos empregados.

TABELA 03 - Tratamentos dos experimentos de integração de práticas culturais e herbicidas de aplicação em pós-emergência nos experimentos com espaçamentos de 1,0 e 0,80 m entrelinhas da cultura. Piracicaba, São Paulo. 1989

TRATAMENTOS	DOSES (l/ha) *
1. Cargil 606, 2,4-D ⁽¹⁾ dose padrão	1,2
2. Cargil 606, 2,4-D 75% dose padrão	0,9
3. Cargil 606, atrazina ⁽²⁾ + óleo vegetal dose padrão	7,0
4. Cargil 606, atrazina + óleo vegetal 75% dose padrão	5,25
5. Cargil 606, bentazon ⁽³⁾ dose padrão	1,5
6. Cargil 606, bentazon 75% dose padrão	1,12
7. Cargil 606, testemunha com capina	-
8. Cargil 606, testemunha sem capina	-
9. Agrocères 106, 2,4-D dose padrão	1,2
10. Agrocères 106, 2,4-D 75% dose padrão	0,9
11. Agrocères 106, atrazina+óleo vegetal dose padrão	7,0
12. Agrocères 106, atrazina+óleo vegetal 75% dose padrão	5,25
13. Agrocères 106, bentazon dose padrão	1,5
14. Agrocères 106, bentazon 75% dose padrão	1,12
15. Agrocères 106, testemunha com capina	-
16. Agrocères 106, testemunha sem capina	-

* Produto comercial

(1) Dma 806 BR - SaqC (670 g/l)

(2) Primóleo SC (400 g/l)

(3) Basagram - SAq (480 g/l)

3.2.5. Aplicação dos herbicidas

As aplicações dos herbicidas, em pós-emergência das plantas daninhas e da cultura, foram realizadas no dia 25/11/90, nos dois experimentos. A operação foi feita com pulverizador costal à pressão constante (mantida pelo CO₂ comprimido) de 2,8 kg /cm², munidos de barra com dois bicos de jato plano ("leque"), com ângulo de abertura do jato de 110°, espaçados em 0,5 m na barra e com um consumo de 300 l/ha de calda.

Na época da aplicação dos herbicidas, a maioria das plantas daninhas tinha entre 2 a 4 folhas definitivas. Alguns dados das condições do ambiente foram tomados dentro do horário das aplicações, como mostra a tabela 04.

TABELA 04 - Dados edafo- climáticos avaliados dentro do horário das aplicações dos herbicidas, nos experimentos com espaçamentos de 1,0 e 0,80 m entrelinhas da cultura.

Piracicaba, São Paulo. 1989

Experimentos com espaçamento (m)	Condições do solo	Velocidade do vento (m/s)	UR do ar (%)	Temp. do solo a 5 cm prof. (°C)	Temp. do ambien te (°C)	Horário das aplica ções
1,0	úmido	0,00	57,0	25,5	28,0	9:0-10:45
0,8	úmido	0,20	52,0	28,5	32,0	11:0-12:30

3.2.6. Tratamento fitossanitário e colheita

Os tratamentos fitossanitários e colheita foram detalhadamente explicados nos itens 3.1.5 e 3.1.8.

3.2.7. Avaliações realizadas

3.2.7.1. Número inicial e final de plantas de milho

Realizaram-se as contagens das plantas de milho na área útil da parcela, aos 26 dias após a semeadura e na época da colheita.

3.2.7.2. Altura da espiga e altura final das plantas de milho

Antes da colheita, foram tomadas dez plantas ao acaso na área útil da parcela, para determinar as distâncias entre o nível do solo e a inserção da espiga, bem como, a altura final determinada no último nó visível da planta.

3.2.7.3. Diâmetro do colmo

Aos 75 dias após a semeadura, foi determinado o diâmetro do colmo na região mediana do terceiro nó a partir do nível do solo, usando-se dez plantas na área útil

da parcela.

3.2.7.4. Produção, peso de 100 sementes e diagnose foliar

As avaliações de produção, peso de 100 sementes e diagnose foliar nos dois experimentos de integração de práticas culturais e herbicidas foram descritos anteriormente no item 3.1.8.

3.2.7.5. Observações sobre a comunidade infestante

No dia 22/11/89, determinou-se a densidade média de plantas daninhas (n°/m^2) antes da aplicação dos herbicidas, através de um retângulo metálico com dimensões de 0,5 x 1,0 m , lançado por 2 vezes na área útil da parcela, sendo também, identificadas as principais espécies e calculadas suas porcentagens de ocorrência na comunidade infestante.

3.2.7.6. Controle de plantas daninhas e fitotoxicidade dos herbicidas

Foram feitas avaliações visuais de controle e fitotoxicidade por dois avaliadores aos 7 (1/12/89), 14 (8/12/89) e 21 (15/12/1989) dias após a aplicação dos herbicidas, sendo que, para o controle utilizou-se a escala de

notas de 1 a 6 da ALAM (1974), ao passo que para os sintomas de intoxicação de plantas de milho, adotou-se a escala de notas de 1 a 9 da EWRC (1964), cujas interpretações encontram-se no Apêndice (Tabela VII).

3.2.8. Análise estatística

Foram feitas análises conjuntas dos experimentos através de análise de variância, segundo as informações de GOMES (1978). Aplicou-se o teste F para verificar as diferenças entre os tratamentos e suas interações. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Interferência das plantas daninhas com a cultura do milho

As densidades médias das plantas daninhas determinadas em seis épocas após a emergência da cultura encontram-se na tabela 05.

Observa-se que as densidades médias nos dois experimentos foram bastante homogêneas, nas épocas de avaliações após a emergência das plantas de milho, deduzindo-se que houve uniformidade na germinação e na emergência das espécies infestantes na área, sendo verificado que as plantas daninhas e a cultura emergiram praticamente na mesma época. Fato semelhante foi relatado por DURIGAN (1983) estudando a matocompetição na cultura da soja em dois anos agrícolas para dois tipos de solos, com infestação natural de plantas daninhas.

Pela análise estatística não houve diferenças significativas quanto à densidade média no experimento com o híbrido Cargil 606 espaçado de 0,80 m entre fileiras da cultura, embora, tenha sido observado que no experimento de

TABELA 05 - Densidades médias das plantas daninhas avaliadas aos 10, 20, 30, 40, 50 e 128 dias após a emergência da cultura, nos ensaios com os híbridos Agrocerees 106 e Cargill 606 espaçados de 1,0 m e 0,80 m, respectivamente. Piracicaba, São Paulo, 1989.

Dias após a emergência	nº de plantas /m ² *	
	Agrocerees	Cargill
10	53,50 b	85,50a
20	110,00a	182,50a
30	68,75ab	179,20a
40	71,25ab	137,50a
50	66,50ab	142,70a
128	73,75ab	87,50a
Média	73,95	135,81
F	2,49 NS	3,58*
CV (%)	32,56	32,94

*Média seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tuckey.

1,0 m de espaçamento entre fileiras do híbrido Agroceres 106, os resultados não mostraram significância a partir do vigésimo dia (Tabela 05).

As densidades médias dos dois experimentos foram menores do que as encontradas por BLANCO et alii (1973), os quais verificaram um número médio de 742 plantas daninhas/m², sendo a espécie mais abundante *Cyperus rotundus* com 68,2%.

Várias pesquisas com diferentes espécies de plantas daninhas e densidades foram efetuadas na cultura do milho, mostrando sempre resultados unânimes dos efeitos de redução da produtividade desta cultura, apesar de existir uma relação dependente com o tempo de competição, sendo este referido tempo o objeto desta pesquisa.

Estudos realizados por YOUNG (1981), com densidades médias de 65, 195, 390 e 745 plantas/m² de *Agropyron repens* produziram reduções da produtividade do milho em 14, 16, 21 e 37%, respectivamente. BLANCO et alii (1973), verificaram uma redução de 83,2% na produção de grãos de milho quando a densidade média era de 742 plantas/m². Segundo TR'NKOV (1975), populações de plantas daninhas de 51,6 plantas/m² reduziram o rendimento de milho em 52,5% sem uso de fertilizante, entretanto, com 68,6 plantas/m² a redução foi de 35,1% com 80 kg de N e 80 kg de P₂O₅.

Observa-se, ainda, que as densidades médias nas épocas avaliadas tem uma certa aproximação em números de plantas daninhas/m², podendo diminuir a importância do efeito da densidade como possível fator de alteração do quadro de produção da cultura. Isso mostra a importância dos diferentes períodos de competição, sem o aumento da densidade nos tempos de convivência estudados.

Nas tabelas 6 e 7 pode-se observar que as espécies daninhas presentes foram praticamente as mesmas nos dois ensaios devido à proximidade dos locais onde foram conduzidos os trabalhos, havendo uma certa uniformidade em relação à comunidade infestante, onde as dicotiledôneas foram as mais frequentes em termos numéricos nas três épocas estudadas (20, 40 e 128 dias após a emergência). As relações percentuais para as dicotiledôneas foram de 68,2 a 81,5%, enquanto, as monocotiledôneas tiveram valores entre 18,5 a 31,8% no experimento de 1,0 m de espaçamento (tabela 6). Esta relação teve uma modificação, no experimento com 0,80 m de espaçamento (tabela 7), onde as dicotiledôneas tiveram valores de 75,8 a 88,0% e as monocotiledôneas entre 12,0 a 24,2%.

Na tabela 6 verifica-se que dentre as dicotiledôneas a espécie que ocorreu em maior densidade foi a anileira (*Indigofera hirsuta*) com 54,5; 36,5 e 48,8% nas três épocas de avaliação. Para as gramíneas, apesar

TABELA 6 - Densidade média e porcentagem das espécies infestantes da área experimental, em três épocas (20, 40 e 128 dias após a emergência) do ciclo da cultura, no ensaio com o híbrido Agroceres 106 espaçados de 1,0 m entre fileiras.

Piracicaba, São Paulo. 1989.

Espécies Daninhas	Dias após a emergência					
	20		40		128	
	no/m^2	%	no/m^2	%	no/m^2	%
<i>Ipomoea hederifolia</i> (corda-de-violão)	9,0	11,1	13,0	20,3	5,0	7,9
<i>Indigofera hirsuta</i> (anileira)	36,0	44,4	19,0	29,6	21,0	33,3
<i>Blainvillea rhomboidea</i> (erva-palha)	4,0	4,9	7,0	10,9	6,0	9,5
<i>Bidens pilosa</i> (pião-preto)	1,0	1,2	2,0	3,1	5,0	7,9
<i>Panicum maximum</i> (capim-colonião)	9,0	11,1	6,0	9,3	3,0	4,7
<i>Sida rhombifolia</i> (guanxuma)	6,0	7,4	1,0	1,5	2,0	3,1
<i>Cenchrus echinatus</i> (capim-carrapicho)	1,0	1,2	1,0	1,5	10,0	15,8
<i>Alternanthera tenella</i> (apaga-fogo)	10,0	12,3	10,0	15,6	4,0	6,3
<i>Digitaria horisontalis</i> (capim-colchão)	5,0	6,1	5,0	7,8	7,0	11,1
Total	81		64,0		63,0	
Monocotiledôneas	15,0	18,5	12,0	18,8	20,0	31,8
Dicotiledôneas	66,0	81,5	52,0	81,2	43,0	68,2

TABELA 7 - Densidade média e porcentagem das espécies infestantes da área experimental, em três épocas (20, 40 e 128 dias após a emergência) do ciclo da cultura, no ensaio como híbrido Cargill 606 espaçadas de 0,80 m entre fileiras.

Piracicaba, São Paulo. 1989.

Espécies Daninhas	Dias após a emergência					
	20		40		128	
	nº/m ²	%	nº/m ²	%	nº/m ²	%
<i>Ipomoea hederifolia</i> (corda de viola)	13,00	7,3	6,0	4,5	14,0	16,0
<i>Indigofera hirsuta</i> (anileira)	96,00	54,5	42,0	31,5	26,0	29,8
<i>Blainvillea rhomboidea</i> (erva-palha)	35,00	19,88	66,0	49,6	16,0	18,3
<i>Bracharia plantaginea</i> (capim marmelada)	1,00	0,5	1,0	0,75	2,0	2,2
<i>Bidens pilosa</i> (picão preto)	1,00	0,5	1,0	0,75	9,0	10,3
<i>Panicum maximum</i> (capim colonião)	24,00	13,6	6,0	4,5	9,0	10,3
<i>Sida rhombifolia</i> (guaxuma)	1,00	0,5	1,0	0,75	-	-
<i>Digitaria horizontalis</i> (capim colchão)	4,00	2,2	9,0	6,7	10,0	11,4
<i>Alternanthera tenella</i> (apaga-fogo)	1,00	0,5	1,0	0,75	1,0	1,1
Total	176,00		133,0		87,0	
Monocotiledôneas	29,00	16,4	16,0	12,0	21,0	24,2
Dicotiledôneas	147,00	83,6	117,0	88,0	66,0	75,8

do menor número na área experimental, o capim colonião (*Panicum maximum*) foi a espécie que apresentou uma densidade maior, com 60, 50 e 15%. Fato semelhante foi encontrado no experimento com 0,80 m de espaçamento da cultura, onde a anileira apresentou maior densidade entre as folhas largas com 65,3; 35,8 e 39,3% nas mesmas épocas citadas anteriormente, para as folhas estreitas, o capim-colonião se destacou das demais gramíneas com as porcentagens de 82,7%; 37,5 e 42,8% (tabela 7).

Estas espécies dos locais dos experimentos são também citadas como as principais plantas daninhas da cultura do milho (VICTORIA FILHO, 1990). Também aparecem em levantamentos de espécies botânicas na região de Jaboticabal (FONSECA et alii, 1983) e no Estado do Rio Grande do Sul (REPENNING et alii, 1976).

Na cultura do milho as análises de variância do número inicial e final, altura da espiga, produção, peso de 100 sementes, altura final, diâmetro do colmo e macronutrientes são apresentados nas tabelas 8, 9, 10 e 11.

No experimento com 1,0 m de espaçamento entre fileiras da cultura houve diferença significativa entre os períodos para número final, produção, peso de 100 sementes, altura final e diâmetro do colmo, enquanto, para dias após a emergência, a diferença significativa ocorreu para as variáveis peso de 100 sementes, altura final

TABELA 8 - Resumo das análises de variância do número inicial e final de plantas, altura da espiga, produção e peso de 100 sementes de milho considerando os períodos no limpo e no mato, dias após a emergência e a interação no experimento com 1,0 m entre fileiras do híbrido Agrocerees 106.
Piracicaba, São Paulo, 1989.

Causas da variação	G.L.	Quadrados médios				
		Número inicial	Número final	Altura da espiga	Produção	Peso de 100 sementes
Blocos	3					
Períodos (P)	1	0,3333 ns	33,3333*	4,6252 ns	35,3633**	4,9408**
Dias após emergência (D)	5	0,3000 ns	3,03333 ns	23,7862 ns	1,5125 ns	4,9415**
P x D	5	0,2333 ns	17,9333*	72,4511 ns	96,6970**	32,8733**
Resíduo	33	0,4393	5,6919	57,9831	0,6839	0,3013
C.V. (%)		0,89	3,31	6,80	12,64	1,50

* F significativo a 5%

** F significativo a 1%

ns não significativo a 5%

TABELA 9 - Resumo das análises de variância da altura final (cm), diâmetro do colmo (cm) e macronutrientes (%) considerando os períodos de limpo e mato, dias após a emergência e a interação no experimento com 1,00 m entre fileiras do híbrido Agrocerees 106. Piracicaba, São Paulo. 1989.

Causas da variação		Quadrados médios								
		G.L	Altura final	Diâmetro do colmo	N	P	K	Ca	Mg	S
Blocos		3								
Períodos (P)		1	616,3334**	0,1111*	0,0021 ns	0,0016 ns	0,0456 ns	0,0018 ns	0,00003 ns	0,0003 ns
Dias após emergência										
(D)		5	204,3379*	0,0590*	0,1155 ns	0,0008 ns	0,0169 ns	0,0017 ns	0,0042 ns	0,0006 ns
P x D		5	652,2822**	0,2406**	0,1510*	0,0003 ns	0,0219 ns	0,0010 ns	0,0046 ns	0,0001 ns
Resíduo		33	72,5225	0,0232	0,0484	0,0006	0,00476	0,0025	0,0057	0,0007
C.V. (%)			4,21	5,76	10,59	13,44	16,24	16,13	17,95	28,69

* F significativo a 5%

** F significativo a 1%

ns não significativo a 5%

TABELA 10 - Resumo das análises de variância do número inicial e final de plantas, altura da espiga, produção e peso de 100 sementes, considerando os períodos de limpo e mato, dias após a emergência e a interação, no experimento com 0,80 m entre fileiras do híbrido Cargill 606.
Piracicaba, São Paulo. 1989.

Causas da variação	G.L.	Quadrados médios			
		Número inicial	Número final	Altura da espiga	Produção Peso de 100 sementes
Blocos	3				
Períodos (P)	1	0,1875 ns	31,6875*	209,5852**	0,0126 ns 2,2533**
Dias após emergência (D)	5	0,3708 ns	46,3875**	78,7209**	3,7209** 2,4100**
P x D	5	0,1375 ns	94,4775**	123,9136**	24,5489** 22,5838**
Resíduo	33	0,5258	7,7733	26,3646	0,8200 0,1171
CV (%)		0,97	4,00	7,16	13,56 0,94

* F significativo a 5%

** F significativo a 1%

ns não significativo a 5%

TABELA 14 - Resumo das análises de variância da altura final (cm), diâmetro do colmo (cm) e macronutrientes (%), considerando os períodos de limpo e mato, dias após a emergência e a interação no experimento com 0,80 m entre fileiras do híbrido Cargill 606. Piracicaba, São Paulo. 1989

Causas da variação	G.L.	Quadrados médios							
		Altura final	Diâmetro do colmo	N	P	K	Ca	Mg	S
Blocos	3								
Períodos(P)	1	318,78*	0,04181*	0,0216 ns	0,0009 ns	0,0105 ns	0,0001 ns	0,00002 ns	0,0025 ns
Dias após a emergência									
(D)	5	326,65**	0,1368 ns	0,0925 ns	0,0011 ns	0,1115 ns	0,0004 ns	0,0001 ns	0,0020 ns
P x D	5	2750,11**	0,0854 ns	0,0173 ns	0,0012 ns	0,1657 ns	0,0015 ns	0,0012 ns	0,0014 ns
Resíduo	33	59,85	0,0737	0,0846	0,0006	0,0826	0,0009	0,0012	0,0012
CV(%)		4,37	10,45	15,66	15,89	17,55	11,72	12,23	33,79

* F significativo a 5%

** F significativo a 1%

ns não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tuckey.

e diâmetro do colmo. Para a interação períodos x dias após a emergência foram significativos o número final, produção, peso de 100 sementes, altura final e diâmetro do colmo (tabelas 8 e 9).

No experimento com 0,80 m de espaçamento da cultura a diferença significativa para períodos foram verificadas nas variáveis número final, altura da espiga, peso de 100 sementes, altura final e diâmetro do colmo. Por outro lado, a fonte de variação dias após a emergência, mostrou diferenças significativas no número final, altura da espiga, produção, peso de 100 sementes e altura final. Finalizando, a interação períodos x dias após a emergência apresentaram significância as características número final, altura da espiga, produção, peso de 100 sementes e altura final (tabelas 10 e 11).

O peso da matéria seca das plantas daninhas na época da colheita (tabela 12) mostrou redução significativa com o aumento do período de eliminação do mato no início do ciclo da cultura nos dois experimentos. Várias pesquisas já demonstraram que existe uma relação, entre os dias iniciais no limpo e a queda no peso da matéria seca das plantas infestantes, coletadas na época da colheita. NOGUCHI & NAKAYAMA (1978) verificaram que o aumento de períodos no limpo reduz a produção de matéria seca das plantas daninhas no momento da colheita. Os autores ob-

TABELA 12 - 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 e 50 dias após a emergência nos ensaios com os híbridos Agrocerees 106 e Cargill 606 espaçados de 1,0 m e 0,80 m, respectivamente. Piracicaba, São Paulo, 1989.

Dias no limpo após a emergência	Peso da matéria seca das plantas daninhas (g/m ²) *	
	Agrocerees	Cargill
0	355,00a	304,65a
10	308,00 b	297,67a
20	206,75 c	189,22 b
30	194,87 c	180,50 b
40	56,82 d	54,95 c
50	31,92 d	32,80 d
F	319,52*	394,94*
CV(%)	7,55	3,50

* médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

servaram que a testemunha no mato produziu 417 g/m^2 de matéria seca e as parcelas sem a presença das plantas daninhas por 47 e 58 dias após a germinação da cultura, tiveram produções de 118 e 63 g/m^2 , respectivamente.

De maneira que pode-se entender que as plantas infestantes que tem a emergência sincronizada com a cultura do milho tem maior capacidade competitiva e leva à maior redução das características agronômicas da produção, por mostrarem maior produção de matéria seca no final do ciclo da cultura. Além disso, pode-se afirmar que as plantas daninhas que se estabeleceram tardiamente, devido a um tratamento com produto químico ou por germinação irregular, tiveram seus efeitos reduzidos.

Não houve diferenças significativas pelos efeitos dos períodos de competição das plantas daninhas sobre o número inicial e final de plantas de milho nos experimentos em questão, exceto, na variável número final do ensaio com $0,8 \text{ m}$ de espaçamento, onde a permanência do mato durante todo o ciclo da cultura foi igual estatisticamente ao tratamento dez dias no limpo e diferiu dos demais períodos de eliminação das plantas daninhas (tabela 13). De forma geral as plantas de milho não tiveram redução do seu número por ser uma espécie de metabolismo " C_4 ", altamente competitiva e de crescimento rápido, e além disso foi favorecida pelas adubações de plantio e cobertura, tratamen

TABELA 13 - Efeitos dos períodos de competição das plantas daninhas sobre o número inicial e final de plantas de milho na área útil das parcelas dos ensaios com os híbridos Agrocerees 106 e Cargill 106 espaçados de 1,0 e 0,80 respectivamente. Piracicaba, São Paulo, 1989.

Período inicial	Dias após a emergência	Número inicial*		Número final*	
		Agrocerees	Cargill	Agrocerees	Cargill
LIMPO (L)	0	75,0a	74,25a	71,2a	59,25 c
	10	74,7a	74,75a	71,5a	64,75 bc
	20	74,5a	74,50a	73,2a	70,50ab
	30	74,5a	74,50a	74,2a	72,00a
	40	74,2a	74,50a	73,5a	73,25a
	50	74,5a	74,50a	72,7a	72,75a
MATO (M)	0	74,5a	74,25a	73,2a	72,00a
	10	74,5a	74,50a	73,7a	71,00a
	20	74,2a	74,25a	70,5a	71,75a
	30	74,7a	74,00a	70,5a	70,50a
	40	74,5a	74,75a	69,0a	70,50a
	50	74,0a	74,75a	69,5a	66,50a

* médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

to fitossanitário e população adequada de plantio, que proporcionaram o seu estabelecimento dando continuidade ao seu ciclo até a colheita.

A altura relativa da espiga em função da altura de planta se constitui em uma característica importante como parâmetro de produção, principalmente quando a topografia do terreno permite uma colheita mecânica. No entanto, este componente não foi alterado pela competição, com exceção do experimento com espaçamento 0,80 m, no qual a permanência do mato durante todo o ciclo reduziu a altura da espiga. Não se pode deixar de enfatizar o aumento ou redução da altura da espiga com o incremento dos períodos de limpo ou de mato, apesar de serem pequenos no tempo, A altura da espiga é uma característica genotípica, entretanto, os fatores do ambiente ou de práticas culturais que afetam a altura da planta também podem influenciar esta variável. De maneira geral, nos dois experimentos, as respostas foram pequenas, fazendo com que as variações existentes não fossem estatisticamente significativas (tabela 14).

Os efeitos das plantas daninhas na produção de grãos de milho (kg/ha) estão apresentados nas tabelas 15 e 16. Nestas tabelas os resultados mostram claramente os períodos iniciais no limpo ou no mato, sendo fato conhecido que o último grupo de tratamentos pode refletir em uma competição mais intensa das plantas infestantes

TABELA 14 - Efeitos dos períodos de competição das plantas daninhas sobre a altura da espiga (cm) nos ensaios com os híbridos Agrocerees 106 e Cargill 606 espaçados de 1,0 m e 0,80 m, respectivamente. Piracicaba, São Paulo. 1989

Período Inicial	Dias após a emergência	Altura da espiga (cm) *	
		Agrocerees	Cargill
LIMPO (L)	0	106,2a	67,95 b
	10	113,2a	66,60 b
	20	114,0a	80,52a
	30	110,8a	77,22a
	40	109,5a	76,40a
	50	119,3a	74,02a
MATO (M)	0	112,5a	72,50a
	10	110,6a	73,15a
	20	113,6a	75,22a
	30	112,9a	65,75a
	40	111,7a	66,17a
	50	108,0a	64,77a

* médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

devido a sua emergência ocorrer junto com a cultura levando a maiores perdas.

Na tabela 15 e figura 3 verifica-se que o período anterior à interferência ou seja o período em que a permanência do mato não prejudica a cultura, está localizado nos 10 primeiros dias iniciais após a emergência das plantas de milho. O período total de prevenção da interferência considerado como o período mínimo do início do ciclo da cultura que deve ser mantido no limpo, é de 20 dias após a emergência para que não se verifiquem perdas significativas de produção. Observa-se também, que o período a partir do qual a competição torna-se crítica está entre o décimo e vigésimo dia após a emergência da cultura no espaçamento de 1,0 m.

Na tabela 16 e figura 4 analisando os efeitos da mato-interferência no experimento com 0,8 m de espaçamento entre linhas da cultura, observa-se que o período anterior à interferência corresponde aos 30 dias iniciais após a emergência da cultura. Tal fato pode ser explicado pela redução do espaçamento que aumentou a densidade de plantas da cultura para uma população de 62.500 plantas/ha, permitindo maiores produções (kg/ha) mesmo com a permanência do mato que não chegou a interferir no seu rendimento neste intervalo. Verifica-se também que não houve diferença significativa, entre as médias nos intervalos

TABELA 15 - Efeitos dos períodos de competição das plantas daninhas sobre a produção de grãos (kg/ha) no ensaio com o híbrido Agrocerees 106 espaçados de 1,0 m entre fileiras
Piracicaba, São Paulo. 1989.

Período	Dias após a emergência	Produção de Grãos (kg/ha) *	Produção relativa (%)
LIMPO (L)	0	1.550,00 b	22,96
	10	1.916,00 b	28,38
	20	6.483,33a	96,04
	30	6.625,00a	98,14
	40	6.275,00a	92,96
	50	6.750,00a	100,00
MATO (M)	0	6.941,66a	100,00
	10	6.075,00a	87,51
	20	3.216,00 b	46,32
	30	2.383,33 bc	34,33
	40	2.366,66 bc	34,09
	50	1.750,00 c	25,21

* médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

FIGURA 3. Efeitos dos períodos de interferência das plantas daninhas sobre a produção (Kg/ha) do híbrido Agroceres 106.

TABELA 16 - Efeitos dos períodos de competição das plantas daninhas sobre a produção de grãos (kg/ha) no ensaio com o híbrido Cargill 606 espaçados de 0,8 m entre fileiras.
Piracicaba, São Paulo, 1989.

Período inicial	Dias após a emergência	Produção grãos (kg/ha)*	Produção relativa (%)
LIMPO (L)	0	2.989,58 b	42,87
	10	3.781,25 b	54,23
	20	6.677,08a	95,76
	30	6.662,50a	95,55
	40	6.364,58a	91,28
	50	6.972,16a	100,00
MATO (M)	0	7.052,08a	100,00
	10	6.718,75a	95,27
	20	6.208,33a	88,03
	30	5.531,25ab	78,43
	40	4.093,75 bc	58,05
	50	3.687,50 c	52,28

* médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tuckey.

FIGURA 4. Efeitos dos períodos de interferência das plantas daninhas sobre a produção (Kg/ha) do híbrido Cargil 606.

los de 10 até 30 dias com a presença do mato, entretanto, em termos agronômicos este período não deve ser considerado, pois, reflete em uma perda de produção de 677,0 kg/ha, condição esta verificada entre diferença de produção entre os tratamentos 20 e 30 dias iniciais no mato. Além desse fator incondicional, pode-se observar também que a densidade média de plantas daninhas na tabela 5 não foi considerada alta, com 135,8 plantas daninhas por metro quadrado, sendo neste experimento as dicotiledôneas que tiveram maior densidade observado na tabela 7, onde esta infestação não influenciou estatisticamente a produção permitindo um convívio de até 30 dias após a emergência da cultura. Por outro lado, verifica-se nos períodos iniciais no limpo que o período total de prevenção da interferência é de 20 dias após a emergência da cultura, sendo necessário o controle das plantas infestantes até o vigésimo dia para que o mato não interfira no rendimento da cultura (tabela 16).

BLANCO et alii (1976), determinaram um controle de plantas daninhas entre o décimo quinto e o quadragésimo quinto dia após a emergência da cultura. Li (1960), citado por ZINDAHL (1980), verificou que o tempo de convivência entre a cultura do milho e uma comunidade mista de

¹LI, MING-YU. An evaluation of the critical period and the effects of weed competition on oats and corn. New Brunswick, 1960. (P.h.D -Thesis Rutgers University).

de plantas daninhas anuais está entre 2 a 3 semanas a partir da emergência da cultura.

Comparando-se as produções relativas (%) das tabelas 15 e 16, pode-se verificar que a presença do mato durante todo o ciclo com densidades médias de 73,95 e 135,81 plantas/m², reduziram os rendimentos (kg/ha) da cultura em 77,04 e 57,13%, respectivamente, quando comparado com os tratamentos 50 dias iniciais no limpo, nos dois experimentos. Os tratamentos com 50 dias iniciais no mato mostraram uma redução na produção de 74,79% e 47,72%, nos ensaios de 1,0 m e 0,80 m, respectivamente, em relação a testemunha no limpo durante todo o ciclo. BLANCO et alii (1978) verificaram que a presença das plantas daninhas durante todo o ciclo reduziram a produção em 35,0% em comparação com a testemunha no limpo. YOUNG et alii (1984) verificaram que as densidades de *Agropyron repens* de 65 a 390 plantas/m² reduziram a produção do milho em média de 12 a 16%. BONILLA (1984), estudando a matocompetição na cultura do milho, verificou que as plantas daninhas reduziram a produção em 51,4% e que o período crítico de competição persistiu por 60 dias a partir da emergência.

Vários autores tem verificado que espaçamentos reduzidos levam a uma menor competição devido a um sombreamento precoce das plantas daninhas, onde a luz mais do que nutrientes limita a habilidade competitiva das espé-

cies infestantes resultando em menores perdas de produção (IWATA & TAKAYANAGI, 1980b; CHOUDHARY, 1981; WEIL, 1986 e WEIL, 1978).

Nos experimentos em questão pode-se observar pelos resultados de peso de matéria seca das plantas daninhas na época da colheita (tabela 12) em comparação aos rendimentos obtidos (tabelas 15 e 16) e peso de 100 sementes (tabela 17), que a eliminação das plantas infestantes das unidades experimentais por 20 dias, foram suficientes para reduzir o crescimento e desenvolvimento de novas espécies daninhas, resultando em um peso final de matéria seca produzida pelo mato que não prejudicou a produção e o peso de 100 sementes. Por outro lado, observa-se que a não eliminação do mato durante todo o ciclo e apenas 10 dias no limpo para a variável peso de 100 sementes não diferiram entre-si estatisticamente, porém, foram diferentes com o incremento do período no limpo a partir do vigésimo dia (tabela 17). Verificando-se o período inicial do mato, pode-se afirmar que a presença dessas espécies durante os 20 primeiros dias não diferiu do tratamento de limpeza durante todo o ciclo da cultura no espaçamento de 1,0 m com o híbrido Agroceres 106 (tabela 17), pois, no espaçamento de 0,80 m com o híbrido Cargill 606, somente a presença do mato durante 10 dias não diferiu significativamente das parcelas com eliminação das plantas infestantes durante todo o ciclo de cultivo (tabela 17).

TABELA 17 - Efeitos dos períodos de competição das plantas daninhas sobre o peso de 100 sementes (g) de milho nos ensaios com os híbridos Agrocères 106 e Cargill 606 espaçados de 1,0 m e 0,80, respectivamente.
Piracicaba, São Paulo. 1989

Período inicial	Dias após a emergência	Peso de 100 sementes*	
		Agrocères	Cargill
NO LIMPO (L)	0	35,07 b	34,15 c
	10	34,72 b	34,05 c
	20	37,35a	36,07 b
	30	37,72a	37,15a
	40	38,2a	37,27a
	50	38,0a	35,57a
NO MATO (M)	0	39,15a	38,07a
	10	38,52a	38,35a
	20	38,15a	37,07 b
	30	34,07 b	37,22 b
	40	33,92 b	34,27 c
	50	33,40 b	33,87 c

* médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

As perdas de produção ocorridas para os dois híbridos (tabelas 15 e 16), foram influenciadas provavelmente pela distribuição irregular de chuvas próximo ao estádio 5 (florescimento e polinização) da cultura, como mostra a tabela III do apêndice. A fase crítica para a produção de grãos está compreendida entre 15 dias antes e 15 dias após o aparecimento da inflorescência masculina (FRATTINI, 1975). Segundo DAKER (1970), em condições de intenso calor, as plantas de milho necessitam de índices diários de consumo de água próximos a 10 mm. Cumpre ressaltar que, o estresse de umidade pode proporcionar maiores efeitos negativos devido à competição interespecífica, em uma determinada densidade por um dado período de tempo. Quando luz e nutrientes são fatores limitantes, a umidade do solo torna-se o fator principal da competição, principalmente em culturas tropicais (MERCADO, 1979).

Os diâmetros médios dos colmos (cm) estão apresentados na tabela 18, onde pode ser verificado que esta característica morfológica mostrou valores muito próximos, embora, tenha sido revelado que a presença do mato durante todo o ciclo e o tratamento dez dias no limpo não tenham diferido estatisticamente, observa-se também, que a presença do mato nos intervalos deixados para competir não tiveram diferenças significativas a partir do décimo dia do início do ciclo do híbrido Agrocerec 106 (tabela 18). No

TABELA 18 - Efeitos dos períodos de competição das plantas daninhas sobre o diâmetro de colmo (cm) de plantas de milho aos 75 dias após a semeadura nos ensaios com os híbridos Agrocères 106 e Cargill 606, espaçados de 1,0 m e 0,80, respectivamente.
Piracicaba, São Paulo. 1989.

Período inicial	Dias após a emergência	Diâmetro do colmo *	
		Agrocères	Cargill
LIMPO (L)	0	2,32 c	2,61a
	10	2,53 bc	2,65a
	20	2,70ab	2,78a
	30	2,98a	2,65a
	40	2,79ab	2,96a
	50	2,82ab	2,49a
MATO (M)	0	2,80a	2,69a
	10	2,71ab	2,64a
	20	2,44 b	2,58a
	30	2,62ab	2,43a
	40	2,53ab	2,45a
	50	2,47 b	2,22a

* médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

experimento com o híbrido Cargil 606, não houve diferenças significativas entre os tratamentos nas duas condições imposta para o estudo em questão (tabela 18). Conclui-se que esta característica genética dificilmente é alterada pela presença do mato.

A característica diâmetro do colmo assume papel relevante em áreas de solos com alta fertilidade e ventos fortes, porém, os autores tem dado pouca importância a esta característica no sistema produtivo, como mostra a consulta da revisão bibliográfica sobre este assunto. É importante lembrar que o diâmetro do colmo não deve ser esquecido nas avaliações, pois está diretamente relacionado com o tombamento das plantas em qualquer cultura, embora, tal fato não tenha ocorrido nesta pesquisa a ponto de se atribuir notas de acamamento devido à matocompetição.

A competição entre as plantas daninhas e a cultura do milho por nutrientes é sem dúvida fato indiscutível na literatura especializada, onde vários fatores ligados à comunidade infestante, a cultura e as condições edafoclimáticas podem influenciar na capacidade competitiva por elementos minerais disponíveis no solo. RAJAN & SANKARAN(1974) verificaram que uma comunidade de plantas daninhas formada basicamente por *Trianthema portulacastrum* conseguiu retirar de 7 a 10 vezes mais nutrientes do que a cultura de milho trinta dias após a semeadura em condições

de campo.

Na cultura do milho, JONES & ECK (1973), verificaram que os teores suficientes de nitrogênio, fósforo e potássio, são 2,76; 0,25 e 1,71%, respectivamente. MALAVOLTA et alii (1989), mostraram que os níveis adequados para os macronutrientes nesta cultura são: nitrogênio (2,75-3,25%). fósforo (0,25 - 0,35%), potássio (1,75 - 2,25%), cálcio (0,25 - 0,40%), magnésio (0,25 - 0,40%) e enxofre (0,15 - 0,20%). Estes valores são apenas relativos e não fixos, pois, o requerimento por nutrientes, pode ser influenciado pela variedade, clima, tipo de solo, idade da planta entre outros.

Na diagnose foliar realizada nos experimentos de matocompetição (tabelas 19 e 20, observa-se que não houve diferenças significativas entre os tratamentos para os valores de macronutrientes em porcentagens, com exceção do nitrogênio nas parcelas com mato durante todo o ciclo, nos quais esta porcentagem foi reduzida a nível que resultou em diferenças significativas com os tratamentos que tiveram períodos de limpo (tabela 19). De uma forma geral, considera-se que os teores dos elementos minerais estão bem próximos dos teores citados por MALAVOLTA et alii (1989), pois estes valores são relativos e não fixos, a ponto de justificar sua influência na redução da produção e outras características do sistema produtivo do referido estudo.

TABELA 19 - Médias dos teores de macronutrientes (%) nas folhas do híbrido Agroceres 106 na época da formação da espiga no espaçamento de 1,0 m entre fileiras da cultura.
Piracicaba, São Paulo, 1989.

Período inicial	Dias após a emergência	Macronutrientes (%) *				
		N	P	K	Ca	Mg S
LIMPO	0	1,88 b	0,17a	1,39a	0,34a	0,39a 0,09a
	10	2,23a	0,18a	1,45a	0,29a	0,38a 0,10a
	20	2,07a	0,20a	1,30a	0,34a	0,46a 0,10a
	30	2,39a	0,17a	1,34a	0,31a	0,44a 0,09a
	40	2,03a	0,19a	1,39a	0,33a	0,43a 0,07a
	50	2,19a	0,20a	1,35a	0,30a	0,43a 0,10a
MATO	0	1,95a	0,19a	1,20a	0,31a	0,44a 0,08a
	10	2,16a	0,18a	1,32a	0,31a	0,39a 0,09a
	20	1,95a	0,20a	1,28a	0,30a	0,41a 0,09a
	30	1,93a	0,20a	1,45a	0,31a	0,42a 0,09a
	40	2,24a	0,20a	1,34a	0,33a	0,48a 0,08a
	50	2,17a	0,21a	1,28a	0,27a	0,38a 0,10a

* Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 20 - Médias dos teores de macronutrientes (%) nas folhas do híbrido Cargill 606 na época da formação da espiga, no espaçamento de 0,80 m entre fileiras da cultura
Piracicaba, São Paulo, 1989.

Período inicial	Dias após a emergência	MACRONUTRIENTES (%) *				
		N	P	K	Ca	Mg S
LIMPO	0	1,66a	0,14a	1,41a	0,22a	0,28a 0,10a
	10	1,90a	0,14a	1,43a	0,25a	0,28a 0,10a
	20	1,84a	0,16a	1,74a	0,28a	0,32a 0,09a
	30	2,00a	0,16a	1,62a	0,27a	0,30a 0,15a
	40	1,96a	0,17a	2,08a	0,26a	0,30a 0,10a
	50	1,89a	0,15a	1,60a	0,26a	0,29a 0,11a
MATO	0	1,66a	0,16a	1,76a	0,27a	0,30a 0,10a
	10	1,78a	0,15a	1,49a	0,26a	0,30a 0,13a
	20	1,86a	0,15a	1,66a	0,25a	0,28a 0,06a
	30	1,94a	0,18a	1,64a	0,26a	0,28a 0,09a
	40	1,79a	0,15a	1,54a	0,25a	0,30a 0,09a
	50	1,96a	0,20a	1,62a	0,27a	0,30a 0,09a

* médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

YOUNG et alii (1984) verificaram em condições de campo que a espécie daninha *Agropyron repens* não interferiu nos teores de nitrogênio, fósforo e potássio das folhas de milho. BLANCO et alii (1976) estudando a matocompetição na cultura do milho observaram que as plantas daninhas causaram redução no teor de nitrogênio nas folhas, porém, não houve redução dos teores de fósforo, potássio e zinco.

ELAKKAD et alii (1983), relatam que as plantas daninhas de uma infestação natural reduziram os teores de todos os nutrientes das folhas de milho abaixo do nível crítico, exceto o nitrogênio.

Finalmente, a última característica morfológica relacionada à produção que foi medida nos experimentos foi a altura de planta (tabela 21). Pode-se verificar que no grupo de tratamentos com períodos de limpo a partir do vigésimo dia após a emergência não houve diferença estatística entre si nos dois experimentos, mostrando que as plantas infestantes que surgiram após o 20 dias de limpeza não afetaram a altura das plantas. A presença do mato durante todo o ciclo reduziu esta variável em 11,63% e 16,13% para os híbridos Agrocere 106 e Cargil 106, respectivamente, em comparações com os tratamentos 50 dias no limpo.

BLANCO et alii (1973) verificaram que as plan

TABELA 21 - Efeitos dos períodos de competição das plantas daninhas sobre a altura de plantas de milho na época da colheita nos ensaios com os híbridos Agrocere 106 e Cargill 606.
Piracicaba, São Paulo. 1989

Período inicial	Dias após a emergência	Altura de plantas (cm) *	
		Agrocere	Cargill
LIMPO	0	184,47 c	165,10 b
	10	197,35 bc	156,12 b
	20	218,30a	182,37a
	30	208,40ab	182,62a
	40	217,12a	193,54a
	50	208,75ab	196,87a
MATO	0	208,34a	205,02a
	10	200,47ab	191,42ab
	20	202,87ab	185,32 b
	30	198,45ab	155,20 c
	40	191,17ab	159,72 c
	50	190,07 b	149,02 c

* médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

tas daninhas reduziram a altura das plantas de milho em 36% quando comparado com a testemunha sem mato. YOUNG et alii (1984) afirmam que as plantas daninhas tiveram efeito significativo na redução da altura de plantas de milho, tamanho da espiga, número de grãos por espiga e pelo de 100 sementes.

É evidente que a altura das plantas é um importante fator competitivo na cultura do milho pois, juntamente com a área foliar pode reduzir a habilidade competitiva das plantas daninhas reduzindo a penetração da luz e refletindo em menores perdas de produção. Foi verificado nos experimentos que as maiores produções (tabelas 15 e 16) foram as que tiveram maiores alturas de plantas (tabela 21).

As respostas apresentadas pelos dois híbridos testados nos experimentos mostraram altura média dentro dos padrões estabelecidos pelas empresas produtoras de sementes, exceto nos tratamentos onde a competição alterou este característica.

4.2. Integração de práticas culturais e herbicidas pós-emergente na cultura do milho

As densidades médias e as porcentagens das espécies infestantes das áreas dos experimentos encontram-se nas tabelas 22 e 23.

Observa-se que nos dois experimentos ocorreu uma distribuição relativamente uniforme das plantas daninhas com densidades médias de 128,78 e 153,13 plantas/m² nos espaçamentos de 1,0 m e 0,80 m, respectivamente.

Pode-se verificar que a comunidade infestante era constituída de praticamente as mesmas espécies, devido à proximidade das áreas dos experimentos, sendo que as dicotiledôneas ocorreram em maior densidade do que as monocotiledôneas apenas no experimento com maior espaçamento. Verificou-se também, que as plantas daninhas de folhas largas mostraram um valor percentual de 54,27% em relação ao total de plantas infestantes, enquanto, as monocotiledôneas tiveram um valor de 45,65% no ensaio com o espaçamento de 1,0 m. Por outro lado, verifica-se que no experimento com 0,80 m de espaçamento entre plantas de milho, as dicotiledôneas tiveram uma porcentagem de 47,73 enquanto, as monocotiledôneas mostraram uma porcentagem de 52,30.

Do total de plantas daninhas avaliadas antes da aplicação dos herbicidas nas unidades experimentais verificou-se que entre as dicotiledôneas do experimento com espaçamento de 1,0 m, a espécie com maior densidade foi picão preto com 28,4% e para as monocotiledôneas o capim-colchão com 45,6% , entretanto, o experimento com menor espaçamento (0,80 m) mostrou como espécie de maior densidade entre as folhas largas a planta daninha anileira com 21,4 %.

TABELA 22 - Densidade média ($\text{n}^\circ/\text{m}^2$) e porcentagem das espécies infestantes da área experimental antes da aplicação dos herbicidas no experimento com espaçamento de 1,0 m entre fileiras da cultura.
Piracicaba, São Paulo. 1989.

Espécies	$\text{n}^\circ/\text{m}^2$	%
<i>Ipomoea hederifolia</i> Corda de viola	3,5	2,71
<i>Indigofera hirsuta</i> anileira	19,6	15,2
<i>Blainvillea rhomboidea</i> erva palha	1,2	0,9
<i>Bidens pilosa</i> picão preto	36,68	28,4
<i>Sida rhombifolia</i> quanxuma	4,5	3,4
<i>Digitaria horizontalis</i> capim- colchão	58,8	45,6
<i>Alternanthera tenella</i> apaga fogo	4,5	3,4
Total	128,78	
Monocotiledôneas	58,8	45,65
Dicotiledôneas	69,9	54,27

TABELA 23 - Densidade média ($\text{n}^\circ/\text{m}^2$) e porcentagem das espécies infestantes da área experimental antes da aplicação dos herbicidas no experimento com espaçamento de 0,8 m entre fileiras da cultura.
Piracicaba, São Paulo. 1989.

Espécies	$\text{n}^\circ/\text{m}^2$	%
<i>Digitaria horizontalis</i> capim-colchão	38,8	25,3
<i>Bidens pilosa</i> picão preto	13,0	8,4
<i>Ipomoea hederifolia</i> corda de viola	4,4	2,8
<i>Indigofera hirsuta</i> anileira	32,83	21,4
<i>Cenchrus echinatus</i> capim carrapicho	2,0	1,3
<i>Blainvillea rhomboidea</i> erva palha	19,1	12,4
<i>Sida rhombifolia</i> quanxuma	3,8	2,4
<i>Panicum maximum</i> capim colonião	21,6	14,1
<i>Brachiaria plantaginea</i> capim marmelada	17,6	11,4
Total	153,13	
Monocotiledôneas	80,1	52,30
Dicotiledôneas	73,1	47,73

entre as folhas estreitas a maior porcentagem ficou para o capim-colchão com 25,3% (tabelas 22 e 23).

A maioria dessas espécies infestantes da área experimental são citadas entre as principais plantas daninhas da cultura do milho (VICTORIA FILHO, 1990). Também aparecem em trabalhos realizados por BLANCO et alii (1973) na cultura do milho no Estado de São Paulo.

Nas tabelas 24 e 25 são apresentados os resultados da análise de variância dos dados de número inicial e final de plantas de milho, peso de 100 sementes, altura da espiga, diâmetro do colmo, altura final de plantas de milho, produção e teores de macronutrientes.

A análise conjunta dos experimentos revelaram que as variáveis número final, peso de 100 sementes, altura da espiga, altura final e os macronutrientes nitrogênio, potássio, cálcio, magnésio e enxofre foram significativos para os efeitos de espaçamentos. Para tratamentos houve efeito significativo nas variáveis número final, peso de 100 sementes, altura da espiga, diâmetro do colmo, altura final, produção e para os macronutrientes nitrogênio, fósforo e magnésio. O efeito da interação foi observado sobre as características peso de 100 sementes, altura da espiga, diâmetro do colmo, altura final, produção e para o fósforo (tabelas (24 e 25).

Os resultados de significância entre o núme-

TABELA 24 - Resumo das análises de variância do número inicial e final de plantas, peso de 100 sementes, altura da espiga, diâmetro do colmo e altura final, considerando híbridos, espaçamentos e herbicidas.
Piracicaba, São Paulo, 1989.

Causas da variação	G.L.	Quadrados médios					
		Número inicial	Número final	Peso de 100 sementes	Altura da espiga	Diâmetro do colmo	Altura final
Espaçamentos (E)	1	0,2812 ns	7,0312**	28,8799**	419,4855**	0,0002 ns	3.511,2205**
Tratamentos (T)	15	0,2333 ns	11,7479**	80,3566**	2.490,9983**	0,2945**	1.807,2486**
E x T	15	0,1812 ns	0,5312 ns	2,0033**	91,5341**	0,0961**	281,4488**
Resíduo	90	0,1434	0,3798	0,5677	35,9513	0,0119	36,4581
CV(%)		0,50	0,83	1,94	7,02	4,19	3,45

* F significativo a 5%

** F significativo a 1%

ns não significativo a 5%

TABELA 25 - Resumo das análises de variância da produção, macronutrientes, consideran-
do híbridos, espaçamentos, herbicidas. Piracicaba, São Paulo. 1989.

Causas da variação	G.L	Quadrados médios						
		Produção	N	P	K	Ca	Mg	S
Espaçamentos (E)	1	422050,78 ns	0,7335*	0,0007 ns	13,9854**	0,8176**	0,5711**	0,0334*
Tratamentos (T)	15	23036748,69*	0,3196**	0,0009*	0,1444 ns	0,0026 ns	0,0038*	0,0041 ns
E X T	15	1246634,11*	0,1577 ns	0,0009*	0,0734 ns	0,0019 ns	0,0022 ns	0,0037 ns
Resíduo	90	532128,90	0,1111	0,0005	0,0960	0,0016	0,0023	0,0057
C.V. (%)		10,34	15,15	13,66	19,80	16,31	16,76	68,49

* F significativo a 5%

** F significativo a 1%

ns não significativo a 5%

mero inicial e os tratamentos impostos pela pesquisa revelaram que não houve diferenças significativas entre as médias obtidas nos espaçamentos e entre espaçamentos (tabela 26). Entretanto, a variável número final de plantas mostrou uma redução de médias dentro dos espaçamentos, quando as testemunhas sem capina foram comparadas com os demais tratamentos, que por sua vez não diferiram significativamente entre si (tabela 27). Estes resultados revelam que os herbicidas estudados nas doses padrões e suas reduções não tiveram efeito sobre a cultura de milho a ponto de causar morte de plantas. Verifica-se também na tabela 27 que os tratamentos atrazina + óleo nas doses padrão e reduzida, que houve diferença significativa entre os espaçamentos estudados, mesmo tendo as médias do número final de plantas valores muito próximos, onde o espaçamento de 1,0 m teve valores maiores do que o espaçamento 0,80 m. Estes resultados não tiveram maior importância em relação a característica agrônômica produção (kg/ha), por não apresentar diferenças significativas, além do que, as avaliações visuais de fitotoxicidade não mostraram nenhum efeito nos diferentes tratamentos (tabela 28). Várias pesquisas tem demonstrado que os herbicidas 2,4-D, atrazine + óleo e bentazon nas doses estudadas não afetaram a produção e nem causaram injúrias às plantas de milho, estando de acordo com o presente estudo (LUDWIG, 1973a; DOWLER, 1984; SILVA & UEDA, 1986 e ALMEIDA et alii 1988).

TABELA 26 - Efeitos dos herbicidas estudados sobre o número inicial de plantas dos híbridos Cargil 606 e Agrocères 106 nos espaçamentos de 1,0 a 0,80 m entre fileiras. Piracicaba, São Paulo. 1989.

Tratamentos	Número inicial *	
	Espaçamentos (m)	
	1,0	0,80
1.Cargil 606, 2,4-D dose padrão	74,75aA	74,50aA
2.Cargil 606, 2,4-D 75% dose padrão	74,50aA	74,20aA
3.Cargil 606, atrazina + óleo dose padrão	75,00aA	74,50aA
4.Cargil 606, atrazina + óleo 75% dose padrão	75,00aA	74,20aA
5.Cargil 606, bentazon dose padrão	74,75aA	74,70aA
6.Cargil 606, bentazon 75% dose padrão	75,00aA	75,00aA
7.Testemunha com capina	75,00aA	75,00aA
8.Testemunha sem capina	75,00aA	75,00aA
9.Agroceres 106, 2,4-D dose padrão	74,75aA	75,00aA
10.Agroceres 106, 2,4-D 75% dose padrão	74,75aA	75,00aA
11.Agroceres 106, atrazina + óleo dose padrão	75,00aA	75,00aA
12.Agroceres 106, atrazina + óleo 75% dose padrão	74,75aA	75,00aA
13.Agroceres 106, bentazon dose padrão	74,75aA	74,70aA
14.Agroceres 106, bentazon 75% dose padrão	75,00aA	75,00aA
15.Testemunha com capina	75,00aA	74,70aA
16.Testemunha sem capina	74,75aA	75,00aA

* médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade de pelo teste de Tukey.

TABELA 27 - Efeitos dos herbicidas estudados sobre o número final de plantas dos híbridos Cargill 606 e Agrocres 106 nos espaçamentos de 1,0 e 0,80 m entre fileiras. Piracicaba, São Paulo. 1989.

Tratamentos	Número final*	
	Espaçamentos (m)	
	1,0	0,80
1.Cargil 606, 2,4-D dose padrão	74,50aA	74,25aA
2.Cargil 606, 2,4-D 75% dose padrão	74,20aA	74,00aA
3.Cargil 606, atrazina + óleo dose padrão	74,75aA	73,75aB
4.Cargil 606, atrazina + óleo 75% dose padrão	74,70aA	73,50aB
5.Cargil 606, bentazon dose padrão	74,50aA	74,25aA
6.Cargil 606, bentazon 75% dose padrão	74,50aA	74,00aA
7.Testemunha com capina	75,00aA	73,75aA
8.Testemunha sem capina	70,50bA	71,00bA
9.Agrocres 106, 2,4-D dose padrão	74,25aA	73,75aA
10.Agrocres 106, 2,4-D 75% dose padrão	74,25aA	74,00aA
11.Agrocres 106, atrazina + óleo dose padrão	74,75aA	73,75aA
12.Agrocres 106, atrazina + óleo 75% dose padrão	74,25aA	74,00aA
13.Agrocres 106, bentazon dose padrão	74,50aA	74,00aA
14.Agrocres 106, bentazon 75% dose padrão	74,75aA	74,25aA
15.Testemunha com capina	75,00aA	74,25aA
16.Testemunha sem capina	70,40bA	71,00bA

* médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade de pelo teste de Tuckey.

TABELA 28 - Médias das notas atribuídas, segundo a escala da EWRC (1964), nas avaliações visuais de fitotoxidade dos herbicidas estudados sobre a cultura nos ensaios com espaçamentos de 1,0 m e 0,80 m entre fileiras. Piracicaba, São Paulo. 1989.

Tratamentos	Época de avaliação *					
	7 DAA		14 DAA		21 DAA	
	1,0m	0,80m	1,0m	0,80m	1,0m	0,80m
1.Cargil 606,2,4-D dose padrão	3,2aA	3,0aA	2,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA
2.Cargil 606,2,4-D 75% dose padrão	2,2aA	2,5aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA
3.Cargil 606, atrazina+Óleo dose padrão	2,0aA	2,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA
4.Cargil 606, atrazina+Óleo 75% dose padrão	1,7aA	2,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA
5.Cargil 606, bentazon dose padrão	2,0aA	2,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA
6.Cargil 606, bentazon 75% dose padrão	1,5aA	1,5aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA
7.Testemunha com capina	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA
8.Testemunha sem capina	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA
9.Agroceres 106,2,4-D dose padrão	3,0aA	2,5aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA
10.Agroceres 106,2,4-D 75% dose padrão	3,0aA	2,6aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA
11.Agroceres 106,atrazina+Óleo dose padrão	3,0aA	2,5aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA
12.Agroceres 106,atrazina+Óleo 75% dose padrão	3,0aA	2,7aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA
13.Agroceres 106, bentazon dose padrão	2,0aA	2,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA
14.Agroceres 106, bentazon 75% dose padrão	1,0aA	2,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA
15.Testemunha com capina	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA
16.Testemunha sem capina	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA	1,0aA

* médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Nas tabelas 29 a 34 estão apresentadas as mé dias de notas de controle das plantas daninhas comuns aos dois experimentos, verificando-se que foi precedido o desdobramento da interação com aplicação do teste de comparação sobre os resultados obtidos.

Os herbicidas testados foram eficientes para a dose padrão no controle das plantas daninhas dicotiledôneas, ou seja, guanxuma, erva-palha, anileira, picão-preto e corda-de-viola, ratificando os excelentes resultados de pesquisa obtidos por vários pesquisadores, em diferentes agroecossistemas (SILVA & UEDA, 1986; ALMEIDA et alii, 1988; DOWLER, 1984; LUDWIG, 1973a; PHILLIPS E MARTIN, 1979 e VULEVIC & ZEKOVIC, 1974). As reduções das doses no valor de 75% da dose padrão, sempre mostraram uma porcentagem de controle igual ou inferior a dose padrão do herbicida em todas as espécies daninhas dos experimentos. Fato semelhante foi observado por LUDWIG (1973b), em trabalho com diferentes herbicidas aplicados em pós-emergência das plantas daninhas, no qual o autor concluiu que a redução de dose mostrou um menor controle das espécies infestantes.

Para as médias de notas de controle do capim-colchão (tabela 29), observa-se que aos 21 dias após aplicação dos herbicidas 2,4-D e bentazon na dose padrão e sua redução não revelaram controle desta espécie, porém, atrazine + óleo vegetal apresentou um controle acima de

TABELA 29 - Médias de notas de controle de capim colchão aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação dos herbicidas, segundo a escala da ALAM (1974), nos espaçamentos estudados. Piracicaba, São Paulo. 1989.

TRATAMENTOS	DIAS APÓS APLICAÇÃO*								
	7			14			21		
	1,0 m	0,80 m	1,0 m	1,0 m	0,80 m	1,0 m	1,0 m	0,80 m	1,0 m
1.Cargil 606, 2,4-D dose padrão	15,0	efB 40,0	d A	17,5	deB 40,0	d A	20,0	d A	30,0 d A
2.Cargil 606, 2,4-D 75% dose padrão	10,0	fA 10,0	fA	12,5	deA 12,5	ef A	10,0	e A	10,0 fA
3.Cargil 606, atrazine + óleo dose padrão	80,0 b	A 80,0 b	A	77,5 b	B 87,5 b	A	80,0 bc	B	90,0 b A
4.Cargil 606, atrazine + óleo 75% dose padrão	67,5 c	B 77,5 bc	A	76,2 b	A 72,5 c	A	77,5 c	A	70,0 c A
5.Cargil 606, bentazon dose padrão	42,5 d	A 41,2 d	A	27,5 c	B 40,0 d	A	22,5 d	B	30,0 d A
6.Cargil 606, bentazon 75% dose padrão	20,0 e	A 10,0 fB	A	10,0 eA	12,5 eFA	10,0 eB	20,0 eA	e A	20,0 e A
7.Testemunha com capina	100,0a	A 100,0a	A	100,0a	A 100,0a	A	100,0a	A	100,0a A
8.Testemunha sem capina	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
9.Agroceres 106, 2,4-D dose padrão	20,0	e B 41,2 d	A	10,0	eB 37,5 d	A	15,0 de A	A	17,5 eFA
10.Agroceres 106, 2,4-D 75% dose padrão	10,0	fA 12,5 eFA		10,0	eB 20,0 eA	10,0 eA	10,0 eA	10,0 fA	
11.Agroceres 106, atrazine + óleo dose padrão	78,7 b	A 77,5 bc	A	78,7 b	B 90,0 b	A	87,5 b	E	97,5ab A
12.Agroceres 106, atrazine + óleo 75% dose padrão	68,7 c	A 70,0 c	A	72,5 b	A 70,0 c	A	78,7 c	A	75,0 c A
13.Agroceres 106, bentazon dose padrão	37,5 d	B 45,0 d	A	20,0 cd	A 15,0 eFB	17,5 de B	22,5 de A	de A	22,5 de A
14.Agroceres 106, bentazon 75% dose padrão	10,0	fB 20,0 eA	A	10,0 eA	10,0 fA	10,0 fA	10,0 fA	10,0 fA	10,0 fA
15.Testemunha com capina	100,0a	A 100,0a	A	100,0a	A 100,0a	A	100,0a	A	100,0a A
16.Testemunha sem capina	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	0,0

* médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

70% nas doses estudadas nos espaçamentos de 1,0 e 0,80 m, tendo ainda, mostrado que no espaçamento 0,80 m e também para o maior espaçamento do híbrido Agrocere 106, houve diferença significativa entre a dose padrão e sua redução. FERREIRA (1985) verificou um baixo controle de capim-colchão com bentazon na dose de 1,44 l/ha do produto comercial, concluindo o autor que as gramíneas não foram controladas por este produto. VICTORIA FILHO & CAMARGO (1982) verificaram os efeitos de herbicidas aplicados isoladamente em pré-emergência ou em mistura com 2,4-D em pós-emergência na cultura de cana-de-açúcar. Estes pesquisadores concluíram que apenas terbacil + 2,4-D apresentou um controle regular do capim-colchão. LORENZI (1990) relata que o capim-colchão é pouco suscetível para os herbicidas 2,4-D e bentazon aplicados em pós-inicial apresentando menos de 50% de controle.

DURIGAN et alii (1988) também verificaram que o capim-colchão não foi controlado pelo 2,4-D nas doses de 0,80; 0,96 e 1,12 kg/ha do ingrediente ativo.

Para a planta daninha guaxuma o herbicida 2,4-D mostrou um bom controle apenas com a dose padrão, entretanto, atrazine + óleo vegetal controlou esta espécie nas doses padrão e 75% da dose padrão. Bentazon controlou guaxuma na dose padrão em 80%, porém, a redução de 25% da dose padrão diminuiu a sua eficácia sobre esta planta

infestante nos dois espaçamentos estudados (tabela 30). Segundo ALMEIDA et alii (1988) a mistura pronta de atrazine + óleo vegetal controlou guaxuma em 100% no estágio de 2 a 6 folhas. Estudos realizados por DURIGAN & LUSVARGHI (1988) com as espécies daninhas *Sida rhombifolia* e *Sida cordifolia* mostraram que estas plantas daninhas foram controladas por bentazon em aplicação de pós-emergência na cultura da soja. LORENZI (1990) mostra que bentazon aplicado em pós-inicial sobre guaxuma apresenta controle de mais de 95%, enquanto 2,4-D controla esta espécie entre 85% a 95%.

Os herbicidas 2,4-D, atrazine + óleo vegetal e bentazon controlaram eficazmente a erva-palha nas doses estudadas, chegando a um valor de até 100% de controle sobre esta espécie (tabela 31). Observou-se ainda que as reduções de doses dos herbicidas 2,4-D e bentazon, mostraram diferenças significantes em relação a dose padrão em cada espaçamento estudado na última avaliação. LORENZI (1990) demonstra que a erva-palha é altamente suscetível a 2,4-D e suscetível ao bentazon em pós-inicial.

Para a espécie daninha anileira observa-se na tabela 32, que o herbicida 2,4-D mostrou um incremento de controle na dose padrão com a redução do espaçamento para 0,80 m entre fileiras da cultura. Atrazine + óleo vegetal nas doses padrão e reduzida e bentazon na dose padrão

TABELA 30 - Médias de notas de controle de guaxuma aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação dos herbicidas, segundo a escala da ALAM (1974), nos espaçamentos estudados. Piracicaba, São Paulo, 1990.

Tratamentos	DIAS APÓS APLICAÇÃO								
	7			14			21		
	1,0 m	0,80 m	1,0 m	1,0 m	0,80 m	1,0 m	1,0 m	0,80 m	0,80 m
1. Cargil 606, 2,4-D dose padrão	70,0 bc A	72,5 bc A	75,0 bcd A	78,7 bc A	78,7 bc A	82,5 bc A	87,5 b B		
2. Cargil 606, 2,4-D 75% dose padrão	46,2 dB	57,5 eFA	47,5 eB	70,0 cde A	48,7 f B	62,5 e A			
3. Cargil 606, atrazine + óleo dose padrão	70,0 bc A	70,0 cd A	80,0 bc A	80,0 b A	82,5 bc A	80,0 bc A			
4. Cargil 606, atrazine + óleo 75% dose padrão	68,7 bc A	70,0 cd A	77,5 bc A	67,5 de B	77,5 cd A	70,0 de B			
5. Cargil 606, bentazon dose padrão	75,0 b A	80,0 b A	75,0 bcd A	81,2 b B	80,0 bcd A	80,0 bc A			
6. Cargil 606, bentazon 75% dose padrão	70,0 bc A	70,0 cd A	67,5 d A	55,0 gB	72,5 de A	50,0 fB			
7. Testemunha com capina	100,0a A	100,0a A	100,0a A	100,0a A	100,0a A	100,0a A			
8. Testemunha sem capina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
9. Agrocères 106, 2,4-D dose padrão	65,0 c A	70,0 cd A	72,5 cd A	77,5 bc A	80,0 bcd A	82,5 bc A			
10. Agrocères 106, 2,4-D 75% dose padrão	40,0 dB	52,5 fA	40,0 eB	67,5 de A	32,5 gB	50,0 fA			
11. Agrocères 106, atrazine + óleo dose padrão	70,0 bc A	67,5 cd A	82,5 b A	75,0 bcd B	87,5 b A	70,0 de B			
12. Agrocères 106, atrazine + óleo 75% dose padrão	67,5 bc A	65,0 cde A	73,7 bcd A	65,0 ef B	80,0 bcd A	70,0 de B			
13. Agrocères 106, bentazon dose padrão	76,2 b A	72,5 bc A	75,0 bcd A	80,0 b A	80,0 bcd A	77,5 cd A			
14. Agrocères 106, bentazon 75% dose padrão	67,5 bc A	62,5 de A	66,2 d A	57,5 fgB	67,5 e A	47,5 fB			
15. Testemunha com capina	100,0a A	100,0a A	100,0a A	100,0a A	100,0a A	100,0a A			
16. Testemunha sem capina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			

* Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 31 - Médias de notas de controle de erva-palha aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação dos herbicidas, segundo a escala da ALAM (1974), nos espaçamentos estudados. Piracicaba, São Paulo. 1989.

Tratamentos	DIAS APÓS APLICAÇÃO*								
	7			14			21		
	1,0 m	0,80 m	1,0 m	1,0 m	0,80 m	1,0 m	1,0 m	0,80 m	
1. Cargil 606, 2,4-D dose padrão	71,2	deB	80,0 b A	78,7	d B	87,5	cd A	100,0a	A
2. Cargil 606, 2,4-D 75% dose padrão	71,2	deA	68,7 cA	76,2	deA	80,0	de A	72,5	ef B
3. Cargil 606, atrazine+óleo dose padrão	80,0	bc A	80,0 b A	100,0a	A	90,0	bc B	100,0a	A
4. Cargil 606, atrazine+óleo 75% dose padrão	80,0	bc A	80,0 b A	97,5ab	A	80,0	de E	82,5	c B
5. Cargil 606, bentazon dose padrão	80,0	bc A	80,0 b A	87,5 c A	80,0	de B	de B	80,0	cd B
6. Cargil 606, bentazon 75% dose padrão	80,0	bc A	70,0 cB	76,2	deA	77,5	efA	67,5	fgB
7. Testemunha com capina	100,0a	A	100,0a A	100,0a	A	100,0a	A	100,0a	A
8. Testemunha sem capina	0,0		0,0	0,0		0,0		0,0	
9. Agroceres 106, 2,4-D dose padrão	70,0	eB	80,0 b A	76,2	deB	90,0	bc A	92,5 b	A
10. Agroceres 106, 2,4-D 75% dose padrão	70,0	eA	70,0 cA	73,7	deA	77,5	efA	70,0	ef A
11. Agroceres 106, atrazine+óleo dose padrão	85,0 b	A	80,0 b B	97,5ab	A	97,5ab	A	100,0a	A
12. Agroceres 106, atrazine+óleo 75% dose padrão	80,0 bc	A	80,0 b A	92,5abc	A	72,5	efB	90,0	ef B
13. Agroceres 106, bentazon dose padrão	82,5 b	A	85,0 b A	90,0 bc	A	77,5	efB	75,0	de B
14. Agroceres 106, bentazon 75% dose padrão	76,2	cd A	67,5 cB	70,0	eA	70,0	fA	62,5	gB
15. Testemunha com capina	100,0a	A	100,0a A	100,0a	A	100,0a	A	100,0a	A
16. Testemunha sem capina	0,0		0,0	0,0		0,0		0,0	

* médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 32 - Médias de notas de controle de anileira aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação dos herbicidas, segundo a escala da ALAM (1974), nos espaçamentos estudados. Piracicaba, São Paulo. 1989.

Tratamentos	DIAS APÓS APLICAÇÃO					
	7		14		21	
	1,0 m	0,80 m	1,0 m	0,80 m	1,0 m	0,80 m
1. Cargil 606, 2,4-D dose padrão	66,2 de B	75,0 bc A	45,0 e B	78,7 d A	45,0 de B	70,0 b A
2. Cargil 606, 2,4-D 75% dose padrão	27,5 fB	40,0 fA	30,0 fA	32,5 hA	22,5 fA	20,0 dA
3. Cargil 606, atrazine+óleo dose padrão	80,0 b A	80,0 b A	92,5ab A	90,0 b A	100,0a A	90,0a B
4. Cargil 606, atrazine+óleo 75% dose padrão	77,5 b A	75,0 bc A	90,0 b A	70,0 e B	90,0a A	75,0 b B
5. Cargil 606, bentazon dose padrão	73,5 bcd A	77,5 bc A	72,5 cd B	77,5 de A	71,2 b A	70,0 b A
6. Cargil 606, bentazon 75% dose padrão	72,5 bcde A	66,2 d B	65,0 d A	61,2 f A	58,7 c A	47,5 c B
7. Testemunha com capina	100,0a A	100,0a A	100,0a A	100,0a A	100,0a A	100,0a A
8. Testemunha sem capina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9. Agrocères 106, 2,4-D dose padrão	65,0 e B	70,0 cd A	46,2 e B	80,0 cd A	37,5 e B	75,0 b A
10. Agrocères 106, 2,4-D 75% dose padrão	30,0 fA	32,5 fA	22,5 fB	27,5 hA	30,0 fA	17,5 dA
11. Agrocères 106, atrazine+óleo dose padrão	80,0 b A	72,5 bcd B	91,2 b A	87,5 bc A	100,0a A	95,0a A
12. Agrocères 106, atrazine+óleo 75% dose padrão	77,5 b A	70,0 cd B	88,7 b A	77,5 de B	90,0a A	77,5 b B
13. Agrocères 106, bentazon dose padrão	76,2 bc A	70,0 cd B	75,0 c B	80,0 cd A	70,0 b A	67,5 b A
14. Agrocères 106, bentazon 75% dose padrão	68,7 cde A	52,5 eB	68,7 cd A	52,5 g B	48,7 cd A	40,0 c B
15. Testemunha com capina	100,0a A	100,0a A	100,0a A	100,0a A	100,0a A	100,0a A
16. Testemunha sem capina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

* médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

controlaram anileira satisfatoriamente, embora tenha sido verificado no espaçamento de 0,80 m diferença significativa entre a dose padrão e reduzida para o herbicida atrazine + óleo vegetal. A redução da dose dos herbicidas 2,4-D e bentazon não controlaram anileira em nenhum dos espaçamentos estudados. Trabalho desenvolvido por DURIGAN & LUSVARGHI (1988) mostraram que bentazon na dose de 0,48 kg/ha não controlou anileira no estágio de desenvolvimento com 1ª par e o início da 3a. folha verdadeira.

Na tabela 33 observa-se que os herbicidas 2,4-D, atrazine + óleo vegetal e bentazon nas doses padrão e reduzida controlaram a espécie daninha picão-preto aos 21 dias após a aplicação dos produtos. Resultados semelhantes foram obtidos por BORGES et alii (1988); DURIGAN et alii (1988) e GAZIERO (1982). Verifica-se também que, embora 2,4-D e bentazon na dose reduzida tenham proporcionado bom controle sobre esta espécie ela foi significativamente diferente da maior dose, nos dois espaçamentos da cultura. LORENZI (1990) revela que a espécie daninha picão-preto é altamente suscetível aos herbicidas 2,4-D e bentazon em pós-inicial.

Finalizando, o controle da espécie infestante corda-de-viola foi considerado bom na presente pesquisa com os herbicidas 2,4-D e atrazine + óleo vegetal, nas doses padrão e sua redução. Houve uma redução de controle com

TABELA 33 - Médias de notas de controle de picão-preto aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação dos herbicidas, segundo a escala da ALAM (1974), nos espaçamentos estudados. Piracicaba, São Paulo. 1989.

TRATAMENTOS	DIAS APÓS APLICAÇÃO*								
	7			14			21		
	1,0 m	0,80 m	1,0 m	1,0 m	0,80 m	1,0 m	1,0 m	0,80 m	1,0 m
1.Cargil 606, 2,4-D dose padrão	75,0	defB	80,0 bc	A	87,5 bc	A	87,5 bc	A	95,0ab
2.Cargil 606, 2,4-D 75% dose padrão	71,2	efa	70,0	deA	80,0 cd	A	75,0 deA	A	77,5 d
3.Cargil 606, atrazine+óleo dose padrão	80,0	bcd B	85,0 b	A	90,0abc	B	100,0a	A	100,0a
4.Cargil 606, atrazine+óleo 75% dose padrão	76,2	defB	80,0 bc	A	87,5 bc	B	100,0a	A	90,0 bc
5.Cargil 606, bentazon dose padrão	81,2	bcd B	80,0 bc	A	90,0abcde	A	92,5 b	A	80,0 d
6.Cargil 606, bentazon 75% dose padrão	75,0	defA	70,0	deB	82,5 def	A	80,0 d	A	62,5 fB
7.Testemunha com capina	100,0a	A	100,0a	A	100,0a	A	100,0a	A	100,0a
8.Testemunha sem capina	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
9.Agroceres 106, 2,4-D dose padrão	77,5	cde A	80,0 bc	A	90,0abc	A	81,2 cd	B	90,0 bc
10.Agroceres 106, 2,4-D 75% dose padrão	70,0	fa	67,5	ea	75,0 d	A	70,0 ea	A	70,0 e
11.Agroceres 106, atrazine+óleo dose padrão	85,0 b	A	80,0 bc	B	95,0abc	A	100,0a	A	100,0a
12.Agroceres 106, atrazine+óleo 75% dose padrão	80,0	bcd B	76,2 cd	B	90,0abcde	A	100,0a	A	87,5 c
13.Agroceres 106, bentazon dose padrão	83,7 bc	A	80,0 bc	B	87,5 bcde	A	90,0 b	A	75,0 de
14.Agroceres 106, bentazon 75% dose padrão	72,5	efa	65,0	eB	75,0 fghA	A	76,2 deA	A	60,0 fB
15.Testemunha com capina	100,0a	A	100,0a	A	100,0a	A	100,0a	A	100,0a
16.Testemunha sem capina	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0

* médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

a menor dose do herbicida 2,4-D, mostrando uma diferença significativa entre suas doses nos dois espaçamentos estudados durante a última avaliação de controle. Bentazon controlou corda-de-viola apenas na dose padrão, não sendo, indicada a redução de dose deste herbicida (tabela 34). LORENZI (1990) mostra que corda-de-viola é suscetível ao herbicida bentazon e altamente suscetível ao 2,4-D, com controle de 85 a 95% e mais de 95%, respectivamente.

O herbicida atrazine + óleo vegetal foi o único produto que controlou satisfatoriamente a planta daninha capim-colchão nas três épocas avaliadas (tabela 29). O efeito deletério apresentado por atrazine sobre esta espécie pode ter sido devido à ação do óleo vegetal como um veículo que favoreça a sua absorção, aumentando desta forma o seu controle. NALEWAJA & ADAMCZEWSKI (1976) verificaram que o óleo vegetal reduziu a perda do herbicida por volatilização, e que houve um aumento na absorção e translocação nas espécies daninhas estudadas.

Com relação ao efeito dos espaçamentos sobre os tratamentos, verifica-se que de um modo geral a redução do espaçamento não aumentou o controle percentual das plantas daninhas a um nível considerado satisfatório, embora, tenham ocorrido, em alguns casos, diferenças significativas entre a dose utilizada e o espaçamento estudado na cultura. Portanto, o efeito do sombreamento precoce para

TABELA 34 - Médias de notas de controle de corda-de-viola aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação dos herbicidas, segundo a escala da ALAM (1974), nos espaçamentos estudados. Piracicaba, São Paulo. 1989.

Tratamentos	DIAS APÓS APLICAÇÃO *								
	7			14			21		
	1,0 m	0,80 m	0,80 m	1,0 m	0,80 m	0,80 m	1,0 m	0,80 m	0,80 m
1. Cargil 606, 2,4-D dose padrão	72,5 cB	80,0 cd	A	92,5ab	A	82,5 b E	95,0ab	A	100,0a A
2. Cargil 606, 2,4-D 75% dose padrão	72,5 cA	70,0 eFA	A	80,0 cdA	A	80,0 bc A	85,0 cd	A	72,5 cd B
3. Cargil 606, atrazine+óleo dose padrão	80,0 b B	90,0 b	A	90,0abc A	A	85,0 b A	97,5a	A	100,0a A
4. Cargil 606, atrazine+óleo 75% dose padrão	80,0 b A	80,0 cd	A	90,0abc A	A	77,5 bc B	97,5a	A	90,0 b B
5. Cargil 606, bentazon dose padrão	81,2 b A	80,0 cd	A	90,0abc A	A	85,0 b A	87,5 bcd	A	80,0 c B
6. Cargil 606, bentazon 75% dose padrão	80,0 b A	76,2 de	A	72,5 dA	A	70,0 c A	72,5 eFA	A	60,0 eB
7. Testemunha com capina	100,0a A	100,0a	A	100,0a	A	100,0a	100,0a	A	100,0a A
8. Testemunha sem capina	0,0	0,0	A	0,0	A	0,0	0,0	A	0,0
9. Agrocères 106, 2,4-D dose padrão	70,0 cB	77,5 d	A	95,0ab	A	80,0 bc B	92,5abc	A	90,0 b A
10. Agrocères 106, 2,4-D 75% dose padrão	67,5 cA	65,0 fA	A	75,0 dA	A	70,0 c A	80,0 de	A	70,0 d B
11. Agrocères 106, atrazine+óleo dose padrão	81,2 b B	90,0 b	A	95,0ab	A	87,5 b B	100,0a	A	95,0ab A
12. Agrocères 106, atrazine+óleo 75% dose padrão	80,0 b B	85,0 bc	A	87,5 bc A	A	77,5 bc E	95,0ab	A	80,0 c B
13. Agrocères 106, bentazon dose padrão	80,0 b B	85,0 bc	A	92,5ab	A	80,0 bc B	80,0 de	A	77,5 cd A
14. Agrocères 106, bentazon 75% dose padrão	72,5 c A	70,0 eFA	A	70,0 dA	A	50,0 dB	67,5 fA	A	52,5 eB
15. Testemunha com capina	100,0a A	100,0a	A	100,0a	A	100,0a	100,0a	A	100,0a A
16. Testemunha sem capina	0,0	0,0	A	0,0	A	0,0	0,0	A	0,0

* médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

aumentar o controle das plantas em pós-emergência com a integração de espaçamentos menores, não teve na presente pesquisa uma influência marcante, provavelmente, devido à pequena redução do espaçamento para estudo, ou ainda, pelo pouco sombreamento provocado pela cultura. A redução do espaçamento como uma opção para aumentar o controle de plantas infestantes é uma característica ligada a cultura, variedade e a porcentagem de redução do espaçamento que poderá impor uma redução maior ou menor no crescimento e desenvolvimento da planta daninha. Em outras culturas, alguns trabalhos tem demonstrado o efeito positivo da integração de práticas culturais e herbicidas. RASSINI (1988) trabalhando com a cultura de soja, verificou que houve sombreamento mais precoce do solo com o espaçamento de 30 cm entrelinha em relação ao de 60 cm, proporcionando melhor complementação de controle das plantas daninhas por parte dos herbicidas e doses testadas. Na cultura de milho, CHOUDHARY (1981) encontrou redução no crescimento das plantas daninhas com melhor controle no espaçamento de 45 cm entre linhas do que no espaçamento de 90,0 cm. Portanto, pode-se afirmar que, pelo exposto na literatura, a redução de espaçamento foi muito maior (em torno de 50%) do que no presente trabalho, onde o espaçamento foi reduzido em 20%, sendo este nível de redução empregado e suportado pela cultura de milho, sem haver competição intraespecífica que afeta na produção.

Observa-se que as alturas médias finais não tiveram diferenças significativas nas doses estudadas entre os espaçamentos do híbrido Cargil 606, porém houve efeito significativo para o híbrido Agrocere 106 devido a espaçamento pode-se dizer que os resultados obtidos para este último híbrido seja resultado de uma competição por água no início do seu desenvolvimento, quando a alta população da cultura condicionou o seu desenvolvimento limitado por estresse hídrico (tabela 35) e (apêndice II).

Pode-se verificar que dentro do espaçamento de 0,80 m não houve diferença significativa entre as doses dos herbicidas nos dois híbridos utilizados, mas, no espaçamento de 1,0 m o híbrido Agrocere 106 apresentou uma superioridade na altura de plantas em comparação ao híbrido Cargil 606, apresentando diferenças estatísticas entre si conforme as características genéticas dos híbridos (tabela 35).

As plantas tiveram menor altura da espiga no menor espaçamento entre linhas da cultura, entretanto, os espaçamentos estudados não tiveram um efeito significativo sobre esta variável com exceção, dos herbicidas atrazine + óleo com redução de dose, bentazon e 2,4-D na dose padrão. Esta característica é importante quando se usa colhedeira mas, neste caso, apenas a testemunha com mato apresentou redução significativa. Não houve diferença significativa para altura da espiga dentro do espaçamento entre os tratamentos.

TABELA 35 - Efeitos dos herbicidas estudados sobre a altura final de plantas dos híbridos dos Cargil 606 e Agroceres 106 na época da colheita, nos espaçamentos de 1,0 e 0,80 m entre fileiras. Piracicaba, São Paulo. 1989.

Tratamentos	Altura de plantas (cm)		
	Espaçamentos (m)		
	1,0	0,80	
1.Cargil 606, 2,4-D dose padrão	171,92 cd A	167,85 b A	
2.Cargil 606, 2,4-D 75% dose padrão	168,50 cd A	171,05 b A	
3.Cargil 606, atrazina + óleo dose padrão	169,67 cd A	172,30 b A	
4.Cargil 606, atrazina + óleo 75% dose padrão	174,59 c A	169,25 b A	
5.Cargil 606, bentazon dose padrão	179,15 bc A	171,25 b A	
6.Cargil 606, bentazon 75% dose padrão	170,14 cd A	168,82 b A	
7.Testemunha com capina	172,22 cd B	181,75 b A	
8.Testemunha sem capina	152,10 eA	140,55 cB	
9.Agroceres 106, 2,4-D dose padrão	196,67a A	168,90 b B	
10.Agroceres 106, 2,4-D 75% dose padrão	197,50a A	171,12 b B	
11.Agroceres 106, atrazina + óleo dose padrão	193,97ab A	174,82 b B	
12.Agroceres 106, atrazina + óleo 75% dose padrão	191,12ab A	172,75 b B	
13.Agroceres 106, bentazon dose padrão	197,67a A	170,70 b B	
14.Agroceres 106, bentazon 75% dose padrão	191,32ab A	170,40 b B	
15.Testemunha com capina	199,25a A	199,75a A	
16.Testemunha sem capina	158,22 deA	146,20 cB	

médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade de pelo teste de Tukey.

tos com cada híbrido estudado isoladamente, mas, eles dife
riram entre si em relação a esta característica tendo o hí
brido Agrocere 106 valores médios maiores do que Cargil
606 (tabela 36).

A característica morfológica diâmetro do
colmo (tabela 37), revelou que os valores encontrados para
esta variável são muito semelhantes, sendo verificado que
no espaçamento de 1,0 m, não houve diferenças significati
vas entre os herbicidas estudados e as testemunhas capina
das dos híbridos Cargil 606 e Agrocere 106. A presença
do mato reduziu o diâmetro médio do colmo mostrando não ser es
tatisticamente diferente dos tratamentos com 2,4-D do hí
brido Cargil 606. Para a redução do espaçamento foi
observado que o diâmetro do colmo não diferiu entre si nos
tratamentos com 2,4-D e atrazine + óleo vegetal nas doses
estudadas e bentazon na dose padrão dos dois híbridos. Pa
ra a análise estatística entre os espaçamentos, os herbici
das não influenciaram esta característica, com exceção dos
produtos 2,4-D e bentazon nas doses reduzidas do híbrido
Agrocere 106.

As médias dos teores de macronutrientes nas
folhas, verificadas no início da formação da espiga (diag
nose foliar) encontram-se nas tabelas 38 e 43. Os teores
desses elementos minerais não tiveram diferenças significa
tivas dentro de cada espaçamento para os herbicidas aplica

TABELA 36 - Efeitos dos herbicidas estudados sobre a altura da espiga (cm) dos híbridos Cargil 606 e Agrocères 106 nos espaçamentos de 1,0 e 0,80 m entre fileiras. Piracicaba, São Paulo, 1989.

Tratamentos	Altura da espiga (cm) *	
	Espaçamentos (m)	
	1,0	0,80
1.Cargil 606, 2,4-D dose padrão	73,97 c A	69,60 bcA
2.Cargil 606, 2,4-D 75% dose padrão	71,57 c A	68,10 bcA
3.Cargil 606, atrazina + óleo dose padrão	73,72 c A	72,30 bcA
4.Cargil 606, atrazina + óleo 75% dose padrão	78,27 c A	68,00 bcB
5.Cargil 606, bentazon dose padrão	82,95 bc A	68,90 bcB
6.Cargil 606, bentazon 75% dose padrão	73,95 c A	66,60 bcA
7.Testemunha com capina	79,05 c A	68,40 bcB
8.Testemunha sem capina	53,37 cdA	59,02 cA
9.Agroceres 106, 2,4-D dose padrão	106,55a A	97,85a B
10.Agroceres 106, 2,4-D 75% dose padrão	104,82a A	105,02a A
11.Agroceres 106, atrazina + óleo dose padrão	106,72a A	102,92a A
12.Agroceres 106, atrazina + óleo 75% dose padrão	97,42ab B	106,20a A
13.Agroceres 106, bentazon dose padrão	107,15a A	102,32a A
14.Agroceres 106, bentazon 75% dose padrão	108,20a A	102,72a A
15.Testemunha com capina	108,82a A	101,25a A
16.Testemunha sem capina	68,05 cdB	77,30b A

* médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 37 - Efeitos dos herbicidas estudados sobre o diâmetro do colmo (cm) aos 75 dias após a semeadura dos híbridos Cargil 606 e Agrocères 106 nos espaçamentos de 1,0 e 0,80 m entre fileiras. Piracicaba, São Paulo. 1989.

Tratamentos	Diâmetro do colmo (cm) *	
	Espaçamentos (m)	
	1,0	0,80
1.Cargil 606, 2,4-D dose padrão	2,53abcA	2,71 cde A
2.Cargil 606, 2,4-D 75% dose padrão	2,47 bcA	2,58 cdef A
3.Cargil 606, atrazina + óleo dose padrão	2,67ab A	2,80 bc A
4.Cargil 606, atrazina + óleo 75% dose padrão	2,66ab A	2,68 cde A
5.Cargil 606, bentazon dose padrão	2,61ab A	2,59 cdef A
6.Cargil 606, bentazon 75% dose padrão	2,61ab A	2,52 ef A
7.Testemunha com capina	2,69ab B	3,02ab A
8.Testemunha sem capina	2,26 cA	2,05 gB
9.Agroceres 106, 2,4-D dose padrão	2,56ab A	2,71 cde A
10.Agroceres 106, 2,4-D 75% dose padrão	2,69ab A	2,53 def B
11.Agroceres 106, atrazina dose padrão	2,76a A	2,80 bcd A
12.Agroceres 106, atrazina 75% dose padrão	2,64ab A	2,61 cdef A
13.Agroceres 106, bentazon dose padrão	2,59ab A	2,59 cdef A
14.Agroceres 106, bentazon 75% dose padrão	2,59ab A	2,35 f B
15.Testemunha com capina	2,73ab B	3,1 a A
16.Testemunha sem capina	2,53abcA	2,02 gB

* médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

dos, entretanto, verifica-se que houve efeito significativo do espaçamento entre plantas de milho para os nutrientes potássio, cálcio e magnésio, sendo que, o teor de potássio foi menor no maior espaçamento, enquanto, os teores de cálcio e magnésio foram menores com a redução de espaçamento.

A concentração de nutrientes nas folhas de plantas em um determinado momento, é sem dúvida resultado da interação de vários fatores, entre eles podem ser citados as condições edafo-climáticas, variedades, adubação e controle das plantas daninhas com herbicidas (MALAVOLTA et alii 1989). Verificou-se que este último fator, ou seja, os herbicidas não causaram diferenças estatísticas em relação aos elementos minerais estudados para cada espaçamento.

No experimento em questão, verifica-se também que, a presença do mato nas parcelas testemunha não diferiram dos tratamentos com herbicidas em todos os macronutrientes, com exceção do nitrogênio e fósforo do híbrido Cargil no espaçamento 0,8 m, onde estes elementos tiveram os seus valores reduzidos para 1,59 e 0,13%, respectivamente. Pesquisa realizada por WEAVER & HAMILL (1985) tiveram resultados semelhantes com o presente trabalho, onde os autores concluíram que a presença do mato reduziu significativamente a produção, porém, o teor de nutrientes na folha não foram afetados. Justificando ainda estes resulta-

TABELA 38 - Efeitos dos herbicidas estudados sobre o teor de nitrogênio (%) dos híbridos dos Cargill 606 e Agrocères 106 nos espaçamentos de 1,0 e 0,80 m entre fileiras.

Piracicaba, São Paulo. 1989.

Tratamentos	Teor de nitrogênio *	
	Espaçamentos (m)	
	1,0	0,80
1. Cargill 606 - 2,4-D dose padrão	1,97a A	2,25ab A
2. Cargill 606 - 2,4-D 75% dose padrão	2,55a A	1,79ab A
3. Cargill 606 - atrazina + óleo dose padrão	2,26a A	2,14ab A
4. Cargill 606 - atrazina + óleo 75% dose padrão	2,16a A	2,03ab A
5. Cargill 606 - bentazon dose padrão	2,48a A	2,30ab A
6. Cargill 606 - bentazon 75% dose padrão	2,03a A	1,78ab A
7. Testemunha com capina	2,12a A	2,01ab A
8. Testemunha sem capina	2,00a A	1,59 b A
9. Agrocères 106 - 2,4-D dose padrão	2,29a A	2,53a A
10. Agrocères 106 - 2,4-D 75% dose padrão	2,44a A	2,07ab A
11. Agrocères 106 - atrazina + óleo dose padrão	2,03a A	2,28ab A
12. Agrocères 106 - atrazina + óleo 75% dose padrão	2,07a A	2,19ab A
13. Agrocères 106 - bentazon dose padrão	2,40a A	2,27ab A
14. Agrocères 106 - bentazon 75% dose padrão	2,72a A	2,57a A
15. Testemunha com capina	2,41a A	2,13ab A
16. Testemunha sem capina	2,42a A	1,99ab A

* médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade de pelo teste de Tukey.

TABELA 39 - Efeitos dos herbicidas estudados sobre o teor de fósforo (%) dos híbridos dos Cargill 606 e Agroceres 106 nos espaçamentos de 1,0 e 0,80 m entre fileiras.
Piracicaba, São Paulo. 1989.

Tratamentos	Teor de fósforo (%) *	
	Espaçamentos (m)	
	1,0	0,80
1. Cargil 606 - 2,4-D dose padrão	0,15a A	0,16ab A
2. Cargil 606 - 2,4-D 75% dose padrão	0,18a A	0,16ab A
3. Cargil 606 - atrazina + óleo dose padrão	0,15a A	0,16ab A
4. Cargil 606 - atrazina + óleo 75% dose padrão	0,15a A	0,14ab A
5. Cargil 606 - bentazon dose padrão	0,18a A	0,15ab B
6. Cargil 606 - bentazon 75% dose padrão	0,16a A	0,15ab A
7. Testemunha com capina	0,16a A	0,15ab A
8. Testemunha sem capina	0,16a B	0,13 b B
9. Agroceres 106 - 2,4-D dose padrão	0,15a A	0,17ab A
10. Agroceres 106 - 2,4-D 75% dose padrão	0,15a A	0,18ab A
11. Agroceres 106 - atrazina + óleo dose padrão	0,17a A	0,18ab A
12. Agroceres 106 - atrazina + óleo 75% dose padrão	0,17a A	0,19a A
13. Agroceres 106 - bentazon dose padrão	0,19a A	0,17ab A
14. Agroceres 106 - Bentazon 75% dose padrão	0,17a A	0,15ab A
15. Testemunha com capina	0,19a A	0,15ab B
16. Testemunha sem capina	0,17a A	0,17ab A

* médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e mídas seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 40 - Efeitos dos herbicidas estudados sobre o teor de potássio (%) dos híbridos Cargill 606 e Agroceres 106 nos espaçamentos de 1,0 e 0,80 m entre fileiras.

Piracicaba, São Paulo, 1989.

Tratamentos	Teor de potássio (%) [*]	
	Espaçamentos (m)	
	1,0	0,80
1. Cargill 606 2,4-D dose padrão	1,47aB	1,98aA
2. Cargill 606 2,4-D 75% dose padrão	1,51aB	2,06aA
3. Cargill 606 atrazina + óleo dose padrão	1,20aB	2,08aA
4. Cargill 606 bentazon dose padrão	1,16aB	1,99aA
5. Cargill 606 bentazon dose padrão	1,53aA	1,64aA
6. Cargill 606 bentazon 75% dose padrão	1,16aB	1,97aA
7. testemunha com capina	1,39aB	2,03aA
8. Testemunha sem capina	1,22aB	1,79aA
9. Agroceres 106 2,4-D dose padrão	1,07aB	1,74aA
10. Agroceres 106 2,4-D 75% dose padrão	1,07aB	1,98aA
11. Agroceres 106 atrazina + óleo dose padrão	1,07aB	1,62aA
12. Agroceres 106 atrazina + óleo dose padrão	1,08aB	1,82aA
13. Agroceres 106 bentazon dose padrão	1,16aB	1,93aA
14. Agroceres 106 bentazon 75% dose padrão	1,09aB	1,70aA
15. Testemunha com capina	1,43aB	2,08aA
16. testemunha sem capina	1,07aB	1,85aA

* médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 41 - Efeitos dos herbicidas estudados sobre o teor de cálcio (%) dos híbridos Cargill 606 e Agroceres 106 nos espaçamentos de 1,0 e 0,80 m entre fileiras. Piracicaba, São Paulo. 1989.

Tratamentos	Teor de Cálcio (%)*	
	Espaçamentos (m)	
	1,0	0,80
1. Cargill 606 2,4-D dose padrão	0,34aA	0,15aB
2. Cargill 606 -D 75% dose padrão	0,35aA	0,16aB
3. Cargill 606 atrazina + óleo dose padrão	0,35aA	0,17aB
4. Cargill 606 atrazina + óleo 75% dose padrão	0,33aA	0,20aB
5. Cargill 606 bentazon dose padrão	0,39aA	0,19aB
6. Cargill 606 bentazon 75% dose padrão	0,35aA	0,19aB
7. Testemunha com capina	0,31aA	0,17aB
8. Testemunha sem capina	0,29aA	0,14aB
9. Agroceres 106 2,4-D dose padrão	0,31aA	0,16aB
10. Agroceres 106 2,4-D dose padrão	0,36aA	0,14aB
11. Agroceres 106 atrazina + óleo padrão	0,34aA	0,18aB
12. Agroceres 106 atrazina + óleo 75% dose padrão	0,30aA	0,20aB
13. Agroceres 106 bentazon dose padrão	0,30aA	0,18aB
14. Agroceres 106 bentazon 75% dose padrão	0,31aA	0,15aB
15. Testemunha com capina	0,32aA	0,17aB
16. Testemunha sem capina	0,29aA	0,15aB

* médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 42 - Efeitos dos herbicidas estudados sobre o teor de magnésio (%) dos híbridos

Cargill 606 e Agrocères 106 nos espaçamentos de 1,0 e 0,80 m entre fileiras .
Piracicaba, São Paulo. 1989.

Tratamentos	Teor de Magnésio (%) *	
	Espaçamentos (m)	
	1,0	0,80
1.Cargill 606 2,4-D dose padrão	0,33aA	0,22aB
2.Cargill 606 2,4-D 75% dose padrão	0,38aA	0,21aB
3.Cargill 606 atrazina + óleo dose padrão	0,35aA	0,20aB
4.Cargill 606 atrazina + óleo 75% dose padrão	0,37aA	0,22aB
5.Cargill 606 bentazon dose padrão	0,38aA	0,21aB
6.Cargill 606 bentazon 75% dose padrão	0,34aA	0,26aB
7.Testemunha com capina	0,31aA	0,19aB
8.Testemunha sem capina	0,29aA	0,20aB
9.Agroceres 106 2,4-D dose padrão	0,34aA	0,21aB
10.Agroceres 106 2,4-D 75% dose padrão	0,40aA	0,21aB
11.Agroceres 106 atrazina + óleo dose padrão	0,41aA	0,25aB
12.Agroceres 106 atrazina + óleo 75% dose padrão	0,36aA	0,25aB
13.Agroceres 106 bentazon dose padrão	0,34aA	0,24aB
14.Agroceres 106 bentazon 5% dose padrão	0,37aA	0,20aB
15.Testemunha com capina	0,36aA	0,24aB
16.Testemunha sem capina	0,31aA	0,21aB

* médias seguidas pelas mesmas letras minúscula na coluna e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 43 - Efeitos dos herbicidas estudados sobre o teor de enxofre (%) dos híbridos dos Cargill 606 e Agrocères 106 nos espaçamentos de 1,0 e 0,80 m entre fileiras.

Piracicaba, São Paulo, 1989.

Tratamentos	Teor de enxofre (%) *	
	Espaçamentos (m)	
	1,0	0,80
1. Cargill 606, 2,4-D dose padrão	0,11a A	0,10a A
2. Cargill 606, 2,4-D 75% dose padrão	0,09a A	0,10a A
3. Cargill 606, atrazina + óleo dose padrão	0,11a A	0,07a A
4. Cargill 606, atrazina + óleo 75% dose padrão	0,10a A	0,10a A
5. Cargill 606, bentazon dose padrão	0,09a A	0,08a A
6. Cargill 606, bentazon 75% dose padrão	0,10a A	0,06a A
7. Testemunha com capina	0,11a A	0,08a A
8. Testemunha sem capina	0,11a A	0,09a A
9. Agrocères 106, 2,4-D dose padrão	0,15a A	0,06a A
10. Agrocères 106, 2,4-D 75% dose padrão	0,26a A	0,09a B
11. Agrocères 106, atrazina + óleo dose padrão	0,14a A	0,11a B
12. Agrocères 106, atrazina + óleo 75% dose padrão	0,11a A	0,10a B
13. Agrocères 106, bentazon dose padrão	0,13a A	0,10a B
14. Agrocères 106, bentazon 75% dose padrão	0,12a A	0,14a A
15. Testemunha com capina	0,14a A	0,10a A
16. Testemunha sem capina	0,10a A	0,08a A

* médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

dos da pesquisa, o trabalho de IWATA & TAKAYANA (1980), mostram também que o teor de nitrogênio nas folhas foram similares nas parcelas sem mato e com mato, no ponto de máxima taxa de assimilação líquida deste elemento.

O peso de 100 sementes não revelou diferenças significativas entre os herbicidas testados em cada espaçamento utilizado, porém, a presença do mato durante to-do o ciclo da cultura reduziu significativamente esta ca-racterística, sendo diferente dos demais tratamentos. No presente estudo as plantas daninhas que escaparam ao efei-to de algumas doses dos herbicidas não foram capazes de mostrar uma redução nesta característica, com exceção do herbicida atrazine + óleo na dose padrão, o qual foi dife-rente a nível estatístico na comparação de médias entre os espaçamentos do híbrido Cargill 606 (tabela 44).

As pesquisas em controle de plantas dani-nhas tem evidenciado a sensibilidade dessa variável a pre-sença do mato na cultura de milho. YOUNG et alii (1984) , observaram que *Agropyron repens* reduziu o peso de 100 se-mentes, além de afetar significativamente a produção, al-tura de plantas, tamanho da espiga e o número de grãos por espiga.

A produção de grãos por hectare foi supe-rior nas plantas com menor espaçamento (0,80 m) quando comparado com o espaçamento de 1,0 m, não havendo diferenças

TABELA 44 - Efeitos dos herbicidas estudados sobre o peso de 100 sementes dos híbridos Cargil 606 e Agrocères 106 nos espaçamentos de 1,0 e 0,80 m entre fileiras. Piracicaba, São Paulo. 1989.

Tratamentos	Peso de 100 sementes *	
	Espaçamentos (m)	
	1,0	0,80
1.Cargil 606, 2,4-D dose padrão	39,87aA	40,25aA
2.Cargil 606, 2,4-D 75% dose padrão	39,12aA	40,00aA
3.Cargil 606, atrazine + óleo dose padrão	40,62aB	41,75aA
4.Cargil 606, atrazine + óleo dose padrão	40,12aA	40,10aA
5.Cargil 606, bentazon dose padrão	39,75aA	40,04aA
6.Cargil 606, bentazon 75% dose padrão	39,50aA	39,68aA
7.Testemunha com capina	40,37aA	40,15aA
8.Testemunha sem capina	31,30bA	30,37bA
9.Agroceres 106, 2,4-D dose padrão	40,50aA	41,25aA
10.Agroceres 106, 2,4-D 75% dose padrão	40,23aA	40,32aA
11.Agroceres 106, atrazine + óleo dose padrão	40,53aA	40,21aA
12.Agroceres 106, atrazine + óleo 75% dose padrão	39,28aA	39,16aA
13.Agroceres 106, bentazon dose padrão	39,15aA	39,00aA
14.Agroceres 106, bentazon 75% dose padrão	39,75aA	40,60aA
15.Testemunha com capina	40,10aA	40,00aA
16.Testemunha sem capina	30,50bA	31,37bA

* médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

significativas entre si, com exceção do herbicida 2,4-D. Essa superioridade é devida ao maior número de plantas proporcionado pela redução do espaçamento e provavelmente pela complementação de controle de plantas daninhas dado pelo sombreamento precoce no menor espaçamento (tabela 45).

Em relação a eficácia dos herbicidas e doses utilizadas, verifica-se que atrazine + óleo foi o melhor tratamento em termos de produção no espaçamento de 1,0 m. No espaçamento de 0,80 m os tratamentos com herbicidas não diferiram da testemunha capinada. A presença do mato durante o ciclo da cultura reduziu drasticamente a produção de grãos. O tratamento com o herbicida bentazon 75% da dose padrão mostrou a menor produção nos espaçamentos de 1,0 m e 0,80 m, sendo superior a testemunha sem capina e estatisticamente diferente.

As plantas daninhas que escaparam ao controle dos herbicidas 2,4-D e bentazon, não foram capazes de reduzir a produção a um ponto que tivesse efeito significativo sobre esta característica (tabela 45).

Finalmente, com base nos parâmetros avaliados nas plantas de milho, verifica-se que atrazine + óleo vegetal na dose padrão e sua redução foi o melhor tratamento para o controle das plantas daninhas dos experimentos, sendo possível reduzir a sua dose em 25% sem comprometer o controle das espécies da área experimental, o mesmo não po

TABELA 45- Efeitos dos herbicidas estudados sobre a produção (kg/ha) dos híbridos Car gill 606 e Agroceres 106 nos espaçamentos de 1,0 e 0,80 m entre fileiras. Piracicaba, São Paulo, 1989.

Tratamentos	Produção (kg/ha)*	
	1,0	0,80
1. Car gill 606 - 2,4-D dose padrão	4.700,00abc B	6.906,25a A
2. Car gill 606 - 2,4-D 75% dose padrão	4.666,00abc B	6.718,75a A
3. Car gill 606 - atrazina + óleo dose padrão	5.250,00abc A	6.635,40a A
4. Car gill 606 - atrazina + óleo 75% dose padrão	5.083,33abc A	6.114,58a A
5. Car gill 606 - bentazon dose padrão	4.891,66abc A	6.479,16a A
6. Car gill 606 - bentazon 75% dose padrão	4.217,66 bc A	5.791,66a A
7. Testemunha com capina	5.466,66a A	7.125,00a A
8. Testemunha sem capina	2.400,00 d A	1.729,16 b B
9. Agroceres 106 - 2,4-D dose padrão	5.083,33abc A	6.979,16a A
10. Agroceres 106 - 2,4-D 75% dose padrão	5.050,00abc A	6.416,66a A
11. Agroceres 106 - atrazina + óleo dose padrão	5.625,00a A	6.645,83a A
12. Agroceres 106 - atrazina + óleo 75% dose padrão	4.908,33abc A	6.583,33a A
13. Agroceres 106 - bentazon dose padrão	5.383,33abc A	6.114,58a A
14. Agroceres 106 - bentazon 75% dose padrão	4.075,00 c A	5.906,25a A
15. Testemunha com capina	5.483,33a A	6.687,25a A
16. Testemunha sem capina	2.316,66 d A	1.979,16 b B

* médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e médias seguidas pela mesmas letras maiúsculas na linha, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

de ser dito aos herbicidas 2,4-D e bentazon que para alguns espécies não apresentaram controle nem mesmo na dose padrão.

Evidentemente, a maior contribuição desta pesquisa, está relacionada ao enfoque sobre a necessidade de integração de práticas culturais que possam beneficiar a produção de milho, levando-se em consideração os aspectos edafo-climáticos, os híbridos de milho, as práticas culturais (densidade de plantio e redução de espaçamento nas entre linhas e níveis de adubação), as plantas daninhas e o impacto ambiental na utilização dos herbicidas, bem como, o custo final da produção.

5. CONCLUSÕES

Baseando-se nos resultados obtidos e nas condições em que foram desenvolvidas as pesquisas, podem ser tiradas as seguintes conclusões:

- 1a.) A presença do mato durante todo o ciclo da cultura do milho reduz a altura final das plantas, produção de grãos e o peso de 100 sementes. Os dados número inicial e final de plantas de milho, altura da espiga, diâmetro do colmo e os teores de macronutrientes não apresentaram diferenças significativas entre os períodos de interferência.
- 2a.) O período mínimo do início do ciclo da cultura que deve ser mantido no limpo para que não se verifique perdas estatisticamente significativas de produção para os dois híbridos é de 20 dias após a emergência.
- 3a.) Os herbicidas 2,4-D, atrazine + óleo vegetal e bentazon não afetaram o número inicial e final e nem causaram sintomas de intoxicação às plantas do milho, bem como, não mostraram diferenças significativas para os teores de macronutrientes e peso de 100 sementes.

4a.) A redução do espaçamento não aumentou o controle percentual das plantas daninhas a um nível considerado satisfatório, embora, tenha ocorrido em alguns casos diferenças significativas entre a dose utilizada e os espaçamentos das cultura.

5a.) O capim-colchão não foi controlado pelos herbicidas 2,4-D e bentazon, entretanto, atrazine + óleo vegetal nas doses estudadas controlaram esta espécie. Guanxuma foi controlada pelo 2,4-D e bentazon apenas com a dose padrão, porém atrazine + óleo vegetal mostrou um bom controle sobre esta espécie nas doses padrão e reduzida. Erva-palha e picão preto foram controladas pelos herbicidas 2,4-D, atrazine + óleo vegetal e bentazon nas doses estudadas. A espécie infestante anileira foi controlada por 2,4-D e bentazon apenas na dose padrão, entretanto, atrazine + óleo vegetal mostrou bom controle desta planta daninha nas duas doses aplicadas. A espécie daninha corda-de-viola foi controlada satisfatoriamente pelos herbicidas 2,4-D e atrazine + óleo vegetal nas doses padrão e sua redução. Bentazon controlou corda-de-viola apenas com a dose padrão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.S. Subsídio para o estudo do controle das ervas daninhas no plantio de milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 13., Londrina, 1980. Resumos. Londrina, SBHED, 1980. p.39.

ALMEIDA, F.S. & RODRIGUES, B. N. Guia dos herbicidas. Piracicaba, Livroceres, 1988. 603p.

ALMEIDA, J.C.V.; FORNARELLI, D.A.; CHEHATA, A.N.; BRAZ, B. A.; BARROS, L.; COSTA, F.A. Eficiência e seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência inicial das plantas daninhas e da cultura do milho (*Zea mays* L.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 17., Piracicaba, 1988. Resumos. Piracicaba, SBHED, 1988. p.255-6.

ASOCIACION LATINOAMERICANA DE MALEZAS. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. S.L., ALAM, 1974. v.1.

BANDEEN, J.D. Weeting agents, oils are they a plus for atrazine? Crops and Soils, Madison, 21:15-6, 1969.

BARRENTINE, J.L. & WARREN, G.F. Isoparaffinic oils as a carrier for chloropropham and terbacil. Weed Science, Chamapign, 18:365-72, 1970.

BELTRANO, J. & MANTALDI, E.R. Effect of the competition of johnson grass on maize in the early, growth stages. Revista de la Facultad de Agronomia, Universidad Nacional de la Plata, Buenos Aires 55(1/2):85-94, 1979.

BLACK, C.C.; CHEN, T.M.; BROWN, R.H. Biochemical basis for plant competition. Weed Science, Champaign, 17:338-44, 1969.

BLANCO, H.G. A importância dos trabalhos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas. O Biológico, São Paulo, 38:343-50, 1972.

BLANCO, H.G. Competição de plantas daninhas em culturas brasileiras. In: MARCONDES, D.A.S.; BENATTI JUNIOR, A; PITELLI, R.A.; BLANCO, H.G.; CRUZ, L.S.P.; DURIGAN, J. C.; VICTORIA FILHO, R.; FORSTER, R. Controle integrado de plantas daninhas. São Paulo, CREA, 1982. p.42-75.

BLANCO, H.G.; HAAG, P.H.; OLIVEIRA, D. A. Estudo sobre a competição das plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.). 5. Influência da adubação nitrogenada no grau de competição. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, 45(1):13-23, 1968.

BLANCO, H.G.; HAAG, H.P.; OLIVEIRA, D.A. Estudo de competição entre as plantas daninhas e a cultura do milho (*Zea mays* L.). 2. Efeito das plantas daninhas sobre a nutrição de milho. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, 41(1):5-14, 1974.

BLANCO, H.G.; HAAG, P.H.; OLIVEIRA, D.A. Influência da adubação nitrogenada no grau de competição que o mato provoca em um cultura de milho. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 11., Londrina, 1976. Resumos. Londrina, s.ed., 1976. p.14.

BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A.; ARAÚJO, J.B.M. Estudos sobre a competição entre as plantas daninhas e a cultura do milho (*Zea mays* L.). 1 - Experimento para determinar o efeito do controle de plantas daninhas. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, 40(4):309-20, 1973.

BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A.; ARAÚJO, J.B.M. Épocas em que

- uma associação de mato provoca prejuízos, por competição a produção de milho. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 11., Londrina, 1976. Resumos. Londrina, s.ed., 1976. p. 18.
- BÓNILLA, J.S. Período crítico del maiz en competencia las malas Hierbas. Centro Agrícola, Santa Clara, 11(3): 37-44, 1984.
- BORGES, E.; UEDA, A.; ARAMAKI, P. Atrazine + óleo no controle em pós-emergência das plantas daninhas na cultura do milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS. 17., Piracicaba, 1988. Resumos. Piracicaba, SBHED, 1988. p.264-5.
- BURR, R.J. & WARREN, G.R. Enhancement of herbicide activity with isoparaffinic oils carriers. Weed Science, Champaign, 19:701-6, 1971.
- CAMARGO, M.N.; KLAMT, E.; KAUFFMAN, J.A. Classificação de solos usada em levantamentos pedológicos no Brasil. Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, Campinas, 12:11-33, 1987.
- CAMARGO, P.N. Controle químico de plantas daninhas. 4.ed.

Piracicaba, ESALQ, 1972. 216p.

CAMPBELL, R.T. & HARTWIG, N.L. Competition between corn, velvetleaf and yellow nutsedge alone and in combination in the greenhouse. Proceedings Northeastern Weed Science Society, Bridgeton, 36:2-4, 1982.

CARSON, A.G. Weed competition and control in maize (*Zea mays* L.). Ghana Journal of Agricultural Science, Accra, 9:161-7, 1979. Apud Weed Abstracts, Farnham Royal, 29 (9):305, 1980. (Resumo).

CERDEIRA, A.L.; ROESSING, A.C.; VOLL, E. Controle integrado de plantas daninhas em soja. Londrina, EMBRAPA/CNPSo, 1981. 48p. (EMBRAPA/CNPSo. Circular Técnica, 4).

CHOUDHARY, A.H. Effects of population and inter-row spacing on yields of maize and control of weeds with herbicide in the irrigated savana. Experimental Agriculture, Cambridge, 17(4):389-97, 1981.

CRUZ, L.S.P. Manejo de plantas daninhas em culturas anuais. In: Marcondes, D.A.S.; BENATTI JUNIOR, A.; PITELLI, R. A.; BLANCO, H.G.; CRUZ, L.S.P.; DURIGAN, J.C.; VICTORIA FILHO, R.; FORSTER, R. Controle integrado de plantas daninhas. São Paulo, CREA, 1982. p.91-114.

DAKER, A. A água na agricultura: manual de hidráulica agrícola - irrigação e drenagem. 3.ed. São Paulo, Freitas Bastos, 1970. v.3, 453p.

De MARINIS, G. Ecologia das plantas daninhas. In: Camargo, P.N., ed. Texto Básico de controle químico de plantas daninhas. 3.ed. Piracicaba, ESALQ, 1971. p.1-68.

DEXTER, A.C.; BURSINDE, O.C.; LAVY, T.L. Factors influencing the phytotoxicity of foliar applications of atrazine. Weeds, Champaign. 14:222-8, 1966.

DOWLER, C.C. Applying herbicides postemergence through irrigation. Crops and Soils, Madison, 38(8):14-6, 1984.

DURIGAN, J.C. Matocompetição e comportamento de baixas doses de herbicidas na cultura de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Piracicaba, 1983. 163p. (Doutorado) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP.

DURIGAN, J.C. & LUSVARGHI, H.N. Eficiência do imazethapyr, aplicado em pós-emergência "precoce", para o controle de plantas daninhas na cultura da soja (*Glycine max*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 17., 1988. Resumos. Piracicaba, SBHED, 1988. p.158-9.

DURIGAN, J.C.; GALLI, A.J.B.; LEITE, G.J. Avaliação da eficiência da mistura de glyphosate e 2,4-D para o controle de plantas daninhas em citrus. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 17., Piracicaba, 1988. Resumos. Piracicaba, SBHED, 1988. p.303-4.

ELAKKAD, M.A.; ADAMS, R.S.; BEHRENS, R. Environmental stresses induced by natural weed infestations and their effects on corn. In: NORTH CENTRAL WEED CONTROL CONFERENCE, 48., Columbus, 1983. Proceedings. Weeds Abstracts, Farnham Royal, 35(1):36, Jan. 1986. (Resumo).

ELLE, G.O. Some environmental factors affecting the response of sweet corn to 2,4-D. Weeds, Champaign, 1:141-59, 1952.

EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL. Report of the 3rd and 4th meetings of EWRE. Committee of methods in Weed Research, Oxford, 4:88, 1964.

FAWCETT, R.S. Weed control in corn. In: King, R., ed. Farmers weed control handbook. St Louis, Doane Publ., 1985. p.21-41

FERREIRA, J.C. Avaliação de herbicidas aplicados em pré e pós emergência na cultura da cebola (*Allium cepa* L.) Plan-

ta Daninha, Campinas, 8(1/2):97-105, 1985.

FISHER, H.H.; MARGATE, L.Z.; LOPEZ, F.A. Weed control systems in white food corn in the Philippines. Hortscience, Alexandria, 15(3):413, 1980.

FONSECA, M.A. da; SALOMÃO, T.A.; VICTORIA FILHO, R.; ARAN
NHA, C. Plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays*
L.) na região de Jaboticabal, SP. Científica, Jabotica-
bal, 11(2):279-87, 1983.

FRATTINI, J.A. A cultura do milho; instruções sumárias.
Campinas, CATI, 1975. 26p.

GAZIERO, D.L.P. Controle de picão-preto (*Bidens pilosa* L.)
na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merr.) através do
uso de herbicidas pré e pós-emergentes. In: CONGRESSO
BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 14.; CONGRESS
SO DE LA ASOCIACION LATINO AMERICANA DE MALEZAS, 6., Campi
pinas, SBHED, 1982. p.71.

GELMINI, G.A. Controle de plantas daninhas na cultura do
milho. Campinas, CATI, 1983. 17p. (Boletim Técnico ,
158).

GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 8.ed. Piracicaba, ESALQ, 1978. 430p.

HASSAN, H.M.; EL SHAFEY, Y.H.; KHAIR, N.F.; SOLIMAN, A. The accumulation of some minerals in corn plants as affected by 2,4-D and micronutrients. Annals of Agricultural Science, Cairo, 6:167-74, 1976. Apud Soils & Fertilizers, Farnham Royal, 41(2):85, 1978. (Resumo).

HOFF, D.J. & MEDERSKI, H.J. Effect of equidistant corn plant spacing on yield. Agronomy Journal, Madison, 52:295-7, 1960.

HOLM, L.G.; PLUCKNETT, D.L.; DANCHO, J.V.; HERBERGER, J. P. The world's worst weeds. Honolulu, University Press of Hawaii, 1977. 609p.

IWATA, I. & TAKAYANAGI, S. Studies on the damage to upland crops caused by weeds. 4. Effect of weeds on the growth and nitrogen absorption in corn. Weed Research, Oxford, 25(4):253-7, 1980a.

IWATA, I. & TAKAYANAGI, S. Studies on the damage to upland crops caused by weeds. 5. Growth analysis on the competition between corn and weeds. Weed Research, Oxford, 25(4):258-63, 1980b.

JONES JUNIOR, J.B. & ECK, H.V. Plant analysis as an aid in fertilizing corn and grain sorghum. In: WALSH, L. M. & BEATON, J.D., ed. Soil testing and plant analysis. Madison, Soil Science Society of America, 1973. p.349-64.

JOOSTE, J. van der W. & BILJON, J.J. van. The competition of *Cyperus esculentus* with maize. Crop Production Guildford, 9:151-5, 1980.

KAHURANANGA, J.; MAGAMBO, M.; MOSHA, C.J.; SAMBAI, L. The effect of 5 herbicides on broad-leaved weed density and dry matter yield of maize. s.l., East African Community Tropical Pesticides Research Institute, 1973. 8p. (Miscellaneous Report, 815).

KROPFF, M.J.; VOSSEN, F.J.H.; SPITTERS, C.J.T.; GROAT, W. de. Competition between a maize crop and a natural population of *Echinochloa crus-gali* (L.) P.B. Netherlands Journal of Agricultural Science, Wageningen, 32(4):324-7, 1984. Apud Field Crop Abstracts, Farnham Royal, 38(8):460, Aug. 1985. (Resumo).

LEMONS, R.C. de & SANTOS, R.D. dos. Manual de descrição e coleta de solo no campo. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do solo, 1984. 45p.

LLANOS COMPANY, M. El maíz; su cultivo y aprovechamiento.
Madrid, Mundi-Prensa, 1984. 318p.

LOCATELLY, E. & DOLL, J.D. Competencia y alelopatia. In:
Doll J.D., ed. Manejo y control de malezas en el trópi-
co. Cali, Centro Internacional de Agricultura Tropical,
1977. p. 25-34.

LORENZI, H. Manual de identificação e controle de Plantas
daninhas: plantio direto e convencional. 3ed. Nova Odes
sa, Plantarum, 1990. 240p.

LUDWIG, J.W. Effects of herbicides on the productivity of
fodder maize with especial reference to pre-emergence of
2,4-D amine. Weed Research, Oxford, 13(1):1-11, 1973a.

LUDWIG, J.W. The use of a low dose of atrazine alone and
in mixtures with other herbicides in the maize crop.
Weed Research, Oxford, 13(1):12-8, 1973b.

MAHONEY, M.D. & PENNER, D. The basis for bentazon selecti-
vity in navy bean, cocklebur, and black nightshade. Weed
Science, Champaign, 23:272-6, 1975.

MACCLELAND, M.R.; FRANS, R.E.; OLIVER, L.R. The effect of
repeated sprayings with bentazon on selected weed species.

Proceedings Southern Weed Science Society, Champaign, 29: 106, 1976.

MCCLELLAND, M.R.; OLIVER, L.R.; MATHIS, W.D.; FRANS, R. E. Responses of six morningglory (*Ipomoea*) species to bentazon. Weed Science, Champaign, 26(5):459, 64, 1978.

MALAVOLTA, E.M.; VITTI, C.C.; OLIVEIRA, S.A. de. Avaliação do estado nutricional das plantas; princípios e aplicações. Piracicaba, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201p.

MARTINEZ, C.; MEDINA, J.; TASISTRO, A.; FISCHER, A. Sistemas de controle de malezas en maiz (*Zea mays* L.): efecto de metodos de control, densidad y distribuicion del cultivo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 14.; CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE MAEZAS, 6., Campinas, 1982. Resumos. Campinas, SBHED, 1982. p.119-20.

MATHIS, W.D. & OLIVER, L.R. Effects of bentazon on different weed species at various stages of growth. Proceedings Southern Weed Science Society, Champaign, 28:35 1975.

MEDINA, L. FISCHER, A.; TASISTRO, A. Assessment of the

critical period of competition form weeds in a maize beans intercropping under two levels of fertilization. Chapingo, Universidad Autonoma de Chapingo, 1980. 6p. (Circular Técnica, 6).

MERCADO, B.I. Introduction to weed science. Laguna, Southeast Asian Regional Center for Graduate Study and Research in Agriculture, 1979. 256p.

MORELAND, D.E. Mechanisms of action of herbicides. Annual Review of Plant Physiology. Palo alto, 31:597-638, 1980.

MOYER, J.R. & DRYDEN, R.D. Wild oats, green foxtail and broad-leaved weeds: control and effects on corn yield at Brandon, Mamnitoba Canadian Journal of Plant Science, Ottawa, 59(3):383-9, 1979.

NALEWAJA, J.D. & ADAMCZEWSKI, K.A. Vaporization and uptake of atrazine with additives. Weed Science, Champaing, 24(2):217-23, 1976.

NALEWAJA, J.D.; PUDELKO, J.; ADAMCZEWSKI, K.A. Influence of climate and additives on bentazon. Weed Science, Champaign, 23(6):504-7, 1975.

NIETO, J. & STANIFORTH, D.W. Corn-foxtail competition un-

der various production conditions. Agronomy Journal, Madison, 53:1-5, 1961.

NODA, K. Integrated weed control in rice. In: FRYER, J.D. & MATSUNAKA, S. Integrated control of weeds. Tokyo, Univ. of Tokyo Press, 1977. p.17-46.

NOGUCHI, K. & NAKAYAMA, K. Studies on competition between upland crops and weeds. II. - Comparison of early growth of crops and weeds. Japanese Journal of Crop Science, Tokyo, 47(1):48-56, 1978.

PHILLIPS, C.A.L. & MARTIN, D. Effect of post-emergence applied atrazine/dalapon/oil, mixture on weed growth and corn productivity. Proceedings of the Caribbean Food Crops Society, Trinidad, 15:175-81, 1979. Apud Field Crop Abstracts, Farnham Royal. 34(1):53, Sept. 1981. (Resumo).

PITELLI, R.A. Interferências de plantas daninhas em culturas agrícolas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 11: 16-25, 1985.

RAJAN, A.V. & SANKARAN, S. Studies on crop weed competition for nutrient and its effect on grain yield of maize. Madras Agricultural Journal. Coimbatore, 61(8):413-

6, 1974.

REPENNING, I.S.; VENTURELLA, L.R.C.; SOUZA, B.H.; GANDOLFI, V.H. Período crítico de competição das ervas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.). In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 1., Porto Alegre, 1976. Porto Alegre, EM BRAPA, 1976. p.11-12.

ROSS, M.A. & LEMBI, C.A. Applied weed science. West Lafayette, Purdue Universtiy, 1985. 340p.

SARRUGE, J.R. & HAAG, H.P. Análises químicas em plantas. Piracicaba, ESALQ, 1974. 56p.

SCOTT, H.D. & GEDDES, R.D. Plant water stress of soybean (*Glycine max*) and common cocklebur (*Xanthium pensylvanicum*): a comparison under field conditions. Weed Science, Champaign, 27(3):285-9, 1979.

SIBUCA, K.P. & BANDEEN, J.D. Effects of various densities of green foxtail (*Setaria viridis* (L.) Beauv.) and Lamb's-quarters (*Chenopodium album* L.) on nitrogen uptake and yields of corn. East Agrican Agricultural and Forestry Journal, Nairobi, 45(3):214-21, 1980. Apud Weed Abstracts, Farnham Royal, 38(8):460, Aug. 1985. (Resumo).

SILVA, J.F. da. Defensivos agrícolas, utilização, toxicologia e legislação específica; herbicidas. Brasília, ABEAS, 1983. 161p.

SILVA, J.B. & UEDA, A. Controle pós-emergente de plantas daninhas na cultura do milho com atrazine + óleo. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 16., Sete Lagoas, 1986. Resumos. Sete Lagoas, EMBRAPA/CNPMS, 1986. p.20.

SMITH, C.N. & NALEWAJA, J.D. Uptake and translocation of foliarly-applied atrazine. Weed Science, Champaign, 20: 36-40, 1972.

SPENCER, N.R. Velvetleaf, *Abutilon theophrasti* (malvaceae), history and economic impact in the united states. Economic Botany, Bronx, 38:407-16, 1984.

STANIFORTH, D.W. Responses of corn hybrids to yellow foxtail competition. Weeds, Champaign, 9:132-6, 1961.

THOMAS, P.E.L. & ALLISON, J.C.S. Competition between maize and *Rottboellia exaltata* Linn. Journal Agricultural Science, Cambridge, 84:305-12, 1975.

THOMPSON, L. & SLIFE, F.W. Foliar and root absorption of atrazine applied postemergence to giant foxtail. Weed

Science, Champaign, 17:251-6, 1969.

THOMPSON, L.; SLIFE, F.W.; BUTLER, H.S. Environmental influence on the tolerance of corn to atrazine. Weed Science, Champaign, 18:509-14, 1970.

TRANI, P.E.; HIROCE, P.; BATAGLIA, O.C. Análise foliar: amostragem e interpretação. Campinas, Fundação Cargill, 1983. 18p.

TR'NKOV, I. Effect of nitrogen and phosphorus fertilizing on the weed infestation of maize. Rasteniev' DNI NAUKI, Sofia, 10(1):101-6, 1975. Apud Weed Abstracts, Farnham Royal, 25(6):185, June 1976. (Resumo).

VULEVIE, D. & ZEKOVIC, P. Investigation of pre-emergence and post-emergence weed control in maize with the herbicides Agelon 1798, oleogesaprim 200 and monosan. Agrohemi-ja, Belgrade, 15(5/6):221-5, 1974.

VICTORIA FILHO, R. Controle químico de plantas daninhas. In: MARCONDES, D.A.S.; BENATTI JUNIOR, A.; PITELLI, R. A.; BLANCO, H.G.; CRUZ, L.S.P.; DURIGAN, J.C.; VICTORIA FILHO, R.; FORSTER, R. Controle integrado de plantas daninhas. São Paulo, CREA, 1982. p.76-89.

VICTORIA FILHO, R. Controle de plantas daninhas na cultura do milho. In: FANCELLI, A.L., ed. Milho. Piracicaba, ESALQ, 1990. p.50-7.

VICTORIA FILHO, R. & CAMARGO, P.N. Efeito de herbicidas aplicados isoladamente em pré-emergência, ou em mistura com 2,4-D em pós-emergência, no controle das plantas daninhas, nos teores de macronutrientes e nas características tecnológicas da cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS; 14.; CONGRESSO DE LA ASOCIACION LATINO AMERICANA DE MALEZAS, 6., Campinas, 1982. Resumos, SBHED, 1982. p.83-4.

VISWANATH, H. Weed control and efficient use of fertilizer in maize (*Zea mays* L.). Bangalore, 1977. (Thesis- University of Agricultural Sciences). Apud Field crop Abstracts, Farnham Royal, 33(2):129-30, 1989. (Resumo).

WEAVER, S.E. & HAMILL, A.S. Effects of soil pH on competitive ability and leaf nutrient content of corn (*Zea mays* L.) and three weed species. *Weed Science*, Champaign, 33(4):447-51, 1985.

WEIL, R.R. Maize yields and soil erosion as influenced by weeding and plant spacing. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN SOCIETY OF AGRONOMY, 72., Detroit, 1989. Agro-

onomy Abstracts, Madison, p.44, 1980.

WEIL, R.R. Competitive interaction of maize and Weeds. Research Bulletin, Bunda College of Agriculture, Lilong - we, 9:1-7, 1978. Apud Weed Abstracts, Farnham Royal, 31(2):63, Feb. 1982. (Resumo).

WILLIAMS, C.F.; CRABTREE, C.; MACK, H. J.; LAWS, W.D. Effects of spacing on weed competition in sweet cor, snnap beans, and onions. Horticultural Science. Calcutta, 98:526-9, 1973.

WYSE, D.L. & STARND, O.E. American germander (*Teucrium ca nadense*) control in corn (*Zea mays* L.). Weed Science, Champaign, 27(6):615-8, 1979.

YOUNG, F.L. Quackgrass (*Agropyron repens*) interference in corn (*Zea mays*) and soybeans (*Glycine max*). Mimeapolis, 1981. 202p. (PhD-University of Minnesota). Apud Dissertation Abstracts International B., Ann Arbor, 42(6): 2173-4, Dec. 1981. (Resumo).

YOUNG, F.L.; WYSE, D.L.; JONES, R.T. Quackgrass (*Agropyron repens*) interference on corn (*Zea mays*). Weed Science, Champaign, 32(2):226-34, 1984.

ZANIN, C.; CANTELE, A.; TONIOLO, L. Growth analyzis parameters for studyng weed competition in maize. In. EWRS SYMPOSIUM ON ECONOMIC WEED CONTROL, Wageningen, 1986. Proceeedings. Wageninzen, 1986. p.153-60.

ZIMDAHL, R.L. Weed crop competition: a review. Corvallis, International Plant Protection Center; Oregon State University, 1980. 197p.

A P Ê N D I C E

TABELA I. Dados meteorológicos diários do mês de outubro .
Piracicaba, 1989.

DIA	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Média	Mínima			
1	28,4	20,3	12,2	58,0	-	10,6
2	31,8	22,0	12,2	48,0	-	10,7
3	31,8	23,3	14,8	58,0	4,2	9,3
4	25,4	20,2	15,0	71,0	-	3,8
5	27,6	20,0	12,4	55,0	-	10,8
6	29,4	20,3	11,2	55,0	-	10,1
7	29,6	20,2	10,8	56,0	-	10,0
8	29,0	20,6	12,2	57,0	-	5,8
9	27,4	20,9	14,4	62,0	-	4,7
10	30,6	22,2	13,8	58,0	-	10,0
11	26,6	21,3	16,0	76,0	-	1,1
12	25,0	20,7	16,4	61,0	-	2,4
13	25,2	18,7	12,2	48,0	-	11,5
14	25,0	17,4	9,8	53,0	-	10,2
15	19,2	14,6	10,0	79,0	3,1	1,5
16	27,2	19,0	10,8	60,0	-	9,0
17	28,4	19,9	11,4	52,0	-	11,3
18	27,2	19,3	11,4	51,0	-	11,1
19	27,2	18,9	10,6	51,0	-	10,8
20	29,6	20,7	11,8	51,0	-	10,7
21	29,0	21,4	13,9	60,0	-	10,6
22	29,4	21,2	13,0	60,0	-	10,0
23	29,6	21,0	12,4	55,0	-	11,1
24	31,6	21,5	11,4	54,0	-	11,0
25	35,4	23,9	12,4	44,0	-	10,9
26	33,6	24,4	15,2	64,0	32,1	4,1
27	25,2	21,6	18,0	70,0	5,9	0,4
28	25,2	19,6	14,0	64,0	-	11,6
29	31,4	21,5	11,6	54,0	-	11,5
30	32,8	22,4	12,0	49,0	-	11,2
31	32,2	24,5	16,8	51,0	-	9,4
MÉDIA	28,61	20,75	12,90	57,58		
TOTAL					46,3	267,0

TABELA II. Dados meteorológicos diários do mês de novembro.
Piracicaba, 1989.

DIA	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Média	Mínima			
1	25,2	19,7	14,2	51,0	-	11,4
2	27,6	19,8	12,0	51,0	-	11,2
3	27,8	19,8	11,0	78,0	2,6	4,3
4	23,6	18,0	12,4	81,0	-	1,6
5	29,6	22,2	14,9	51,0	-	9,9
6	30,3	21,4	12,6	48,0	-	11,6
7	30,8	22,6	14,4	58,0	-	10,6
8	34,4	24,7	15,0	58,0	-	11,2
9	27,2	22,0	16,8	71,0	1,4	0,2
10	29,2	23,7	18,2	65,0	0,5	3,6
11	29,6	24,0	18,4	69,0	17,0	3,2
12	22,8	21,1	19,4	81,0	34,6	-
13	27,0	22,1	17,2	49,0	-	11,5
14	26,8	19,2	11,6	54,0	-	12,3
15	29,4	21,4	13,4	54,0	-	11,9
16	31,6	22,7	13,8	54,0	-	11,1
17	31,2	23,2	15,2	63,0	-	10,0
18	29,6	23,6	17,6	60,0	-	3,7
19	25,8	22,1	18,4	83,0	4,3	-
20	31,6	25,75	19,9	67,0	15,0	4,3
21	27,4	23,4	19,4	76,0	8,9	3,7
22	31,2	25,3	19,4	70,0	-	4,9
23	32,4	26,2	20,0	70,0	0,4	6,5
24	31,6	25,7	19,9	64,0	1,5	6,3
25	28,2	23,7	19,2	54,0	-	11,5
26	30,6	22,2	13,8	47,0	-	11,1
27	33,2	24,1	15,0	63,0	13,7	8,5
28	29,4	23,8	18,2	69,0	-	7,4
29	30,2	24,4	18,6	64,0	-	7,6
30	30,2	24,0	17,8	59,0	-	9,6
MÉDIA	29,18	22,72	16,25	62,73		
TOTAL					99,9	221,0

TABELA III. Dados meteorológicos diários do mês de dezembro.
Piracicaba, 1989.

DIA	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Média	Mínima			
1	29,6	23,4	17,2	55,0	-	10,0
2	29,8	23,3	16,8	60,0	-	11,1
3	31,2	23,2	15,2	56,0	-	10,6
4	32,4	24,4	16,4	47,0	-	11,2
5	32,2	24,5	16,8	54,0	-	11,0
6	33,6	25,2	16,8	56,0	-	10,9
7	33,6	25,5	17,4	54,0	-	10,1
8	34,5	25,4	16,4	55,0	-	9,9
9	33,2	25,0	16,8	52,0	-	5,7
10	28,2	22,4	16,6	76,0	7,0	0,4
11	29,8	25,2	20,6	74,0	26,4	5,2
12	29,6	25,5	21,4	78,0	2,6	5,5
13	31,0	25,7	20,4	73,0	20,0	6,7
14	30,6	25,3	20,0	64,0	-	7,5
15	30,0	25,3	20,6	60,0	-	9,2
16	32,2	25,3	18,4	55,0	-	11,5
17	31,0	25,2	19,4	52,0	-	7,6
18	30,2	24,6	19,0	-	2,1	5,5
19	21,2	19,9	18,6	-	5,9	-
20	24,0	20,1	16,2	-	-	2,2
21	28,8	20,9	13,0	-	-	11,7
22	31,8	23,2	14,6	-	-	12,6
23	33,2	25,0	16,8	-	-	11,0
24	32,0	24,3	16,6	-	-	11,8
25	32,6	24,2	15,9	59,0	1,7	8,6
26	27,4	22,4	17,4	83,0	10,3	-
27	25,4	21,9	18,4	87,0	58,3	0,3
28	23,4	20,7	18,0	88,0	23,3	-
29	23,2	20,7	18,2	87,0	18,1	-
30	25,8	22,2	18,6	82,0	11,3	1,1
31	29,2	24,2	19,2	78,0	8,1	3,6
MÉDIA	29,7	23,68	17,66	51,22		
TOTAL					195,1	213,0

TABELA IV. Dados meteorológicos diários do mês de janeiro.
Piracicaba, 1990.

DIA	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Média	Mínima			
1	29,2	24,7	20,2	78,0	26,8	3,3
2	26,4	23,0	19,6	84,0	64,2	1,4
3	27,4	23,2	19,0	72,0	-	5,5
4	30,2	23,7	17,2	73,0	61,0	5,1
5	28,2	23,2	18,2	79,0	17,1	0,5
6	30,4	25,2	20,0	77,0	12,3	4,9
7	30,4	25,1	19,8	72,0	-	7,5
8	29,2	24,8	20,4	73,0	1,6	1,3
9	26,8	23,7	20,6	79,0	7,1	0,7
10	28,8	24,6	20,4	76,0	25,4	1,2
11	29,4	24,6	19,8	75,0	6,3	2,8
12	31,0	25,6	20,2	69,0	13,3	7,7
13	31,3	24,9	18,6	70,0	-	7,7
14	33,8	26,6	19,4	60,0	-	11,2
15	34,2	27,5	20,8	64,0	18,6	9,4
16	32,0	26,1	20,2	72,0	1,2	7,0
17	33,4	26,8	20,2	60,0	0,4	10,8
18	34,6	27,7	20,9	59,0	-	8,4
19	31,8	26,4	21,0	65,0	0,2	9,3
20	32,4	25,6	18,8	64,0	-	7,6
21	32,6	25,9	19,2	66,0	-	6,2
22	32,6	25,9	19,2	70,0	8,1	7,2
23	32,4	26,1	19,8	64,0	-	8,7
24	33,8	26,7	19,6	61,0	-	10,9
25	33,6	27,0	20,4	64,0	-	7,6
26	34,8	27,4	20,0	64,0	-	5,6
27	33,4	26,9	20,4	70,0	1,0	8,3
28	32,2	25,5	18,8	60,0	-	11,0
29	33,0	25,9	18,8	54,0	-	12,0
30	33,8	26,3	18,8	58,0	-	10,6
31	34,8	27,2	19,6	53,0	-	8,5
MÉDIA	31,54	25,60	19,67	67,90		
TOTAL					273,6	210,0

TABELA V. Dados meteorológicos diários do mês de fevereiro.
Piracicaba, 1990.

DIA	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Média	Mínima			
1	33,8	26,3	18,8	68,0	0,5	6,2
2	32,8	26,1	19,4	57,0	-	1,6
3	32,2	25,8	19,4	56,0	-	7,9
4	33,4	25,7	18,0	57,0	-	11,1
5	33,0	25,7	18,4	64,0	14,3	9,2
6	32,6	25,5	18,4	74,0	-	8,2
7	32,0	24,3	16,6	68,0	-	8,3
8	34,2	25,5	16,9	68,0	-	8,2
9	35,2	27,4	19,6	62,0	-	10,6
10	33,8	27,0	20,2	68,0	-	8,9
11	33,6	27,1	20,6	61,0	-	8,5
12	34,2	27,3	20,4	70,0	31,4	6,7
13	30,8	25,3	19,8	75,0	10,0	4,8
14	29,6	25,2	20,8	73,0	-	6,1
15	32,0	25,9	19,8	66,0	-	11,0
16	32,6	25,7	18,8	56,0	-	11,1
17	32,4	25,9	19,4	55,0	-	11,9
18	32,8	25,4	18,0	58,0	-	11,2
19	31,2	25,2	19,2	57,0	-	10,9
20	32,6	24,7	16,8	56,0	-	11,3
21	33,6	24,9	16,2	57,0	-	10,7
22	33,0	26,1	19,2	75,0	38,8	5,1
23	27,2	23,4	19,6	82,0	10,4	3,0
24	30,2	24,2	18,2	78,0	8,9	7,0
25	27,0	23,1	19,2	85,0	11,1	2,2
26	30,8	24,6	18,4	68,0	-	8,6
27	29,4	24,2	19,0	68,0	-	6,4
28	24,8	22,0	19,0	86,0	20,5	1,1
MÉDIA	28,73	22,88	17,04	60,25		
TOTAL					145,9	224,0

TABELA VI. Dados meteorológicos diários do mês de março. Piracicaba, 1990.

DIA	Temperatura (°C)			UR (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas)
	Máxima	Média	Mínima			
1	29,6	23,3	17,0	78,0	4,2	7,3
2	33,2	25,5	17,8	74,0	19,6	9,0
3	32,2	24,2	17,6	74,0	20,2	9,1
4	31,4	24,6	17,8	69,0	0,0	10,6
5	33,8	26,1	18,4	65,0	0,0	10,0
6	28,6	24,3	20,0	76,0	23,7	2,1
7	32,6	25,4	18,2	70,0	11,1	9,3
8	32,4	26,0	19,6	73,0	0,5	8,7
9	31,4	25,0	19,0	-	2,4	7,6
10	32,2	25,3	18,4	-	8,4	5,8
11	32,8	25,9	19,0	-	0,6	9,5
12	32,8	26,4	20,0	65,0	0,0	10,1
13	34,2	23,2	20,2	64,0	0,0	10,3
14	34,2	23,2	20,2	64,0	0,0	9,0
15	32,2	26,7	21,2	66,0	0,0	4,5
16	33,6	26,6	19,6	68,0	0,3	9,4
17	32,8	26,5	20,2	69,0	12,2	8,4
18	31,6	26,0	20,4	75,0	61,1	6,0
19	25,6	22,8	20,0	81,0	0,8	0,5
20	26,0	23,0	20,0	75,0	0,5	0,0
21	28,0	22,1	20,2	81,0	13,8	1,0
22	25,4	22,6	19,8	85,0	50,4	0,0
23	27,4	23,1	18,8	79,0	0,0	2,8
24	29,6	24,3	19,0	75,0	0,0	4,6
25	30,0	24,1	18,2	69,0	0,0	9,6
26	31,8	24,8	17,8	65,0	2,9	10,0
27	23,6	24,3	19,0	83,0	7,2	0,0
28	30,4	24,2	18,0	70,0	0,3	8,2
29	33,2	25,8	18,4	67,0	0,0	7,4
30	32,8	25,9	19,0	63,0	0,0	9,9
31	32,4	25,2	18,0	63,0	0,0	9,1
MÉDIA	30,9	19,0	25,0	71,6		
TOTAL					240,2	209,8

TABELA VII. Interpretação das escalas de controle das plantas daninhas, e de sintomas de intoxicação nas plantas de milho pelos herbicidas.

(ALAM, 1974)

NOTAS	% de Controle	Interpretação
1	0 - 40	nenhuma, pobre
2	41 - 60	regular
3	61 - 70	suficiente
4	71 - 80	bom
5	81 - 90	muito bom
6	91 - 100	excelente

(EWRC, 1964)

NOTAS	Interpretação (sobre a cultura)
1	nula (testemunha)
2	muito leve
3	leve
4	nenhum reflexo na reprodução
5	médio
6	quase médio
7	forte
8	muito forte
9	destruição total