INTERFERÊNCIA E MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREAS DE
CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum* spp.) INTERCALADA COM OS FEIJÕES
Phaseolus vulgaris E *Vigna unguiculata* L. Walp

PAULO AFONSO GRACIANO

Orientador: Prof. Associado RICARDO VICTORIA FILHO

Dissertação apresentada à Escola Superior
de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Uni-
versidade de São Paulo, para obtenção do
título de Mestre em Agronomia: Área de
Concentração: Fitotecnia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo-Brasil
1989

G731i Graciano, Paulo Afonso
Interferência e manejo de plantas daninhas em
áreas de cana-de-açúcar (Saccharum spp.) interca-
lada com os feijões Phaseolus vulgaris e Vigna
unguiculata L. Walp. Piracicaba, 1988.
184p.

Diss.(Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Cana-de-açúcar-feijão - Consorciação 2. Fei-
jão-cana-de-açúcar - Consorciação 3. Consorciação
de cultura 4. Planta daninha em cana-de-açúcar I,
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz,
Piracicaba

CDD 631.61

INTERFERÊNCIA E MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREAS DE
CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum* spp.) INTERCADADA COM OS FEIJÕES
Phaseolus vulgaris E *Vigna unguiculata* L. Walp

PAULO AFONSO GRACIANO

Aprovada em: 08.05.89

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Ricardo Victoria Filho

Prof. Dr. Robinson Antonio Pitelli

Doutor Robert Deuber

Prof. Dr. Ricardo Victoria Filho

- Orientador -

À memória de meu saudoso pai,

À minha mãe,

Aos meus irmãos,

OFEREÇO.

À minha esposa Myriam,

Aos meus filhos,

Lorena
Ariane
Rafael,
DEDICO.

A G R A D E C I M E N T O S

Agradeço a todos que direta ou indiretamente colaboraram na realização do presente trabalho e, em especial, às seguintes pessoas e instituições:

- Ao Prof. Dr. Ricardo Victoria Filho, pela orientação, incentivo e revisão do texto.
- Ao Prof. Dr. Oswaldo Pereira Godoy, pelo incentivo e apoio na realização da parte experimental deste trabalho.
- Aos colegas Geraldo Veríssimo S. Barbosa e Norberto Antonio Lavorenti, pelo valioso trabalho na realização das análises estatísticas.
- Ao IAA/PLANALSUCAR - Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-açúcar, pela oportunidade que nos concedeu para a realização do curso de pós-graduação.
- À Universidade de São Paulo, através da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, pela oportunidade na participação do curso de pós-graduação.
- À Coordenadoria Regional Sul, Araras - SP., do IAA/PLANALSUCAR, pelo acolhido apoio na realização da parte experimental deste trabalho e, em especial, aos colegas: Antonio Hermínio Pinazza, Osny Oliveira Santos Bacchi, Pedro Jacob Christoffoleti, Claudio Roberto Dal Piccolo, Francisco Gomes Leite Sobrinho e Nelson Rodrigues Penteado.

- À Usina São José, em Macatuba - SP., pela oportunidade e apoio que nos concedeu na realização da parte experimental deste trabalho e, em especial, à equipe técnica do colega José Tadeu Coleti.
- À Estação Experimental da Rhodia, em Paulínia - SP., pela doação das sementes selecionadas das plantas daninhas utilizadas na parte experimental deste trabalho.
- À Estação Experimental Regional do Noroeste do Paraná, em Paranavaí - PR., pela colaboração e, em especial, à secretária Suely da Silva, pelos serviços de datilografia.

Í N D I C E

	Página
LISTA DE FIGURAS	x.
LISTA DE QUADROS	xi.
RESUMO	xx.
SUMMARY	xxiii.
 1. INTRODUÇÃO	 1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Competição de plantas daninhas com a cultura da cana-de-açúcar	 4
2.2. Competição de plantas daninhas com a cultura do feijão	 15
2.3. Controle químico de plantas daninhas na cul- tura da cana-de-açúcar	 18
2.4. Controle químico de plantas daninhas na cul- tura do feijão	 26
2.5. Cana-de-açúcar em sistema de consórcio	36
3. MATERIAIS E MÉTODOS	45
3.1. Local dos ensaios	45
3.2. Variedade de cana-de-açúcar	47
3.3. Gêneros de feijão	48
3.4. Herbicidas utilizados	50
3.4.1. Trifluralina	50
3.4.2. Metolaclorella	51

	Página
3.4.3. Alaclora	52
3.4.4. Orizalina	53
3.4.5. Pendimetalina	54
3.4.6. Ametrina	55
3.4.7. Diurona	56
3.5. Equipamento de aplicação	57
3.6. Delineamneto experimental	58
3.6.1. Experimentos de controle químico e manual de plantas daninhas.....	58
3.6.2. Experimento de competição de plantas daninhas com culturas consorciadas..	60
3.7. Instalação e condução das culturas.....	62
3.7.1. Preparo do solo.....	62
3.7.2. Semeadura e adubação.....	62
3.7.3. Dados climáticos	65
3.7.4. Aplicação dos herbicidas.....	65
3.7.5. Tratamentos fitossanitário.....	65
3.7.6. Irrigação.....	69
3.7.7. Colheita.....	70
3.8. Coleta de dados.....	71
3.8.1. Observações sobre a comunidade infes tante	71
3.8.2. Outras avaliações	72
3.9. Análise estatística.....	73

	Página
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	74
4.1. Primeiro Experimento.....	74
4.1.1. População inicial.....	74
4.1.2. Controle das plantas daninhas.....	76
4.1.3. Sintomas de intoxicação.....	80
4.1.4. Dados da produção do feijão 'macassar' intercalar com a cultura da cana-de- açúcar.....	83
4.1.5. Produção da cultura da cana-de-açúcar.	88
4.2. Segundo Experimento.....	97
4.2.1. População inicial.....	97
4.2.2. Controle de plantas daninhas.....	99
4.2.3. Sintomas de intoxicação.....	104
4.2.4. Dados da produção do feijão 'bolinha' intercalado com a cana-de-açúcar.....	107
4.2.5. Produção da cultura da cana-de-açúcar.	111
4.3. Terceiro Experimento.....	120
4.3.1. Número de plantas germinadas.....	120
4.3.2. Determinações de comunidade infestante no terceiro experimento.....	123
4.3.3. Dados da produção do feijão 'macassar' do gênero <i>Vigna</i> intercalar com a cana- de-açúcar.....	128
4.3.4. Dados da produção do feijão 'bolinha' do gênero <i>Phaseolus</i> intercalar com a cana-de-açúcar.....	132
4.3.5. Produção da cultura da cana-de-açúcar.	136

	Página
5. CONCLUSÕES	153
6. LITERATURA CITADA	155
APÊNDICE	172

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Disposição das fileiras e semeadura dos cultivares de feijão intercalares com a cultura da cana-de-açúcar.....	59
Figura 2 - Disposição das fileiras e semeadura dos feijões <i>Vigna</i> e <i>Phaseolus</i> intercaladas à cultura da cana-de-açúcar.....	61
Figura 3 - Temperatura média mensal ($^{\circ}\text{C}$) e precipitação pluviál total mensal (mm) e precipitação pluviál média de 10 anos. Usina São José - Macatuba - SP.....	66
Figura 4 - Temperatura média mensal ($^{\circ}\text{C}$) e precipitação pluviál total mensal (mm) e precipitação pluviál média de 10 anos. Estação Experimental Central - Araras - SP.....	67

LISTA DE QUADROS

	Página
Quadro 1 - Resultados das análises química e física de amostras do solo, onde foram conduzidos dois experimentos na Usina São José-Macatuba - SP.....	46
Quadro 2 - Resultados das análises químicas de torta de filtra. Usina São José - Macatuba - SP. 1985.....	46
Quadro 3 - Resultados das análises química e física de amostras de solo da área experimental. Araras - SP. 1985.....	47
Quadro 4 - Tratamentos utilizados nos campos experimentais na Usina São José - Macatuba-SP..	59
Quadro 5 - Tratamentos utilizados no campo experimental localizados na Estação Experimental Central de Araras - IAA/PLANALSUCAR.....	61
Quadro 6 - Dados meteorológicos registrados por ocasião da aplicação dos herbicidas, coletados no campo e na Fazenda Figueira - Usina São José - Macatuba - SP. 1985.....	68
Quadro 7 - População inicial da cultura do feijão 'macassar' no primeiro experimento. Número médio de plantas por 10,00 metros lineares de sulco, determinado cerca de 16 dias	

após a semeadura. Os dados representam médias de 4 repetições. Usina São José - Macatuba - SP.....	75
Quadro 8 - Composição percentual da comunidade infestante da área experimental em consórcio da cana-de-açúcar e feijão <i>Vigna unguiculata</i> Walp. Os dados são médias de 4 repetições - Usina São José - Macatuba - SP.....	77
Quadro 9 - Resultados médios da porcentagem de controle das plantas infestantes do experimento de cana-de-açúcar consorciada com feijão 'macassar'. Os dados representam médias de 4 repetições. Usina São José - Macatuba-SP.	79
Quadro 10 - Resultados médios dos sintomas de intoxicação dos herbicidas aplicados na cultura da cana-de-açúcar em consórcio com feijão 'macassar'. Os dados representam médias de 4 repetições e foram transformados em $\sqrt{x}$. Usina São José. Macatuba - SP.....	81
Quadro 11 - População final da cultura de feijão 'macassar' no primeiro experimento. Número médio de plantas em 10 m de comprimento, peso das ramas secas ao ar e número de vagens coletadas em 52 m ² em cada parcela. Os dados representam médias de 4 repetições. Usina São José - Macatuba - SP.....	84

- Quadro 12 - Peso de 100 sementes e produção do feijão 'macassar' intercalar com a cultura da cana-de-açúcar. Peso dos grãos coletados numa área de 52 m² por parcela. Os dados representam médias de 4 repetições. Usina São José - Macatuba - SP..... 87
- Quadro 13 - Número de brotações e perfilhos da cana-de-açúcar consorciada com feijão 'macassar'. Médias de brotações e perfilhos contadas em 30 metros lineares por parcela. Os dados representam médias de 4 repetições. Usina São José - Macatuba - SP..... 90
- Quadro 14 - Altura, número de internódios e comprimento do colmo na cultura da cana-de-açúcar consorciada com feijão 'macassar'. Os dados representam médias de 4 repetições. Usina São José - Macatuba - SP..... 92
- Quadro 15 - Resultados das características tecnológicas da cana-de-açúcar consorciada com feijão 'macassar'. Os dados representam médias de 4 repetições. Usina São José - Macatuba-SP. 94
- Quadro 16 - Resultados da produção agrícola da cana-de-açúcar consorciada com feijão 'macassar'. Os dados representam médias de 4 repetições. Usina São José - Macatuba - SP..... 96

- Quadro 17 - População inicial da cultura do feijão 'bolinha' no segundo experimento. Números médias de plantas em 10,00 metros lineares do sulco de plantio determinado aos 16 dias após a semeadura. Os dados representam médias de 5 repetições. Usina São José - Macatuba - SP..... 98
- Quadro 18 - Composição percentual da comunidade infestante da área experimental em consórcio da cana-de-açúcar e feijão *Phaseolus vulgaris* L. Os dados são médias de 5 repetições. Usina São José - Macatuba-SP. 100
- Quadro 19 - Resultados médios da porcentagem de controle das plantas infestantes do experimento em cana-de-açúcar consorciada com o feijão 'bolinha'. Os dados representam médias de 5 repetições. Usina São José - Macatuba - SP..... 102
- Quadro 20 - Resultados médios dos sintomas de intoxicação dos produtos herbicidas aplicados na cultura da cana-de-açúcar em consórcio com feijão 'bolinha'. Os dados representam médias de 5 repetições e foram transformados em $\sqrt{x}$. Usina São José - Macatuba - SP..... 106

- Quadro 21 - População final do feijão 'bolinha' no segundo experimento. Número médio de plantas em 10,00 m da linha de plantio, peso das ramas secas e número de vagens coletadas da área de 52 m² em cada parcela. Os dados representam média de 5 repetições. Usina São José - Macatuba - SP..... 108
- Quadro 22 - Peso de 100 sementes e produção de feijão 'bolinha' intercalar com a cultura da cana-de-açúcar. Peso dos grãos coletados numa área de 52 m² por parcela. Os dados representam médias de 5 repetições. Usina São José - Macatuba - SP... 110
- Quadro 23 - Números de brotações e perfilhos da cana-de-açúcar consorciada com feijão 'bolinha'. Médias de brotações e perfilhos contadas em 30 metros lineares por parcela. Os dados representam médias de 5 repetições. Usina São José - Macatuba-SP. 112
- Quadro 24 - Altura, número de internódios e comprimento do colmo na cultura da cana-de-açúcar consorciada com feijão 'bolinha'. Os dados representam médias de 5 repetições. Usina São José - Macatuba - SP... 115

- Quadro 25 - Resultados das características tecnológicas da cana-de-açúcar consorciada com feijão 'bolinha'. Os dados representam médias de 5 repetições. Usina São José - Macatuba - SP..... 117
- Quadro 26 - Resultados da produção agrícola da cana-de-açúcar consorciada com feijão 'bolinha'. Os dados representam médias de 5 repetições. Usina São José - Macatuba - SP..... 119
- Quadro 27 - Contagem do número de plantas germinadas do feijão 'macassar' referente ao terceiro experimento. Número médio de plantas em 10,00 metros lineares do sulco de semeadura. Os dados representam médias de 5 repetições. IAA-PLANALSUCAR, Araras-SP. 121
- Quadro 28 - Contagem do número de plantas germinadas do feijão 'bolinha' referente ao terceiro experimento. Número médio de plantas em 10,00 metros lineares do sulco de semeadura. Os dados representam médias de 5 repetições. IAA-PLANALSUCAR, Araras - SP..... 122
- Quadro 29 - Densidade populacional, composição percentual e peso médio da biomassa da comunidade infestante da área experimental em consórcio cana-de-açúcar e feijão

	'bolinha', do gênero <i>Phaseolus</i> . Os dados são médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR, Araras, SP.....	124
Quadro 30 -	Densidade populacional, composição percentual e peso média da biomassa da comunidade infestante da área experimental em consórcio cana-de-açúcar e feijão 'macassar' do gênero <i>Vigna</i> . Os dados são médias de 5 repetições. IAA-PLANALSUCAR, Araras - SP.....	125
Quadro 31 -	População final da cultura do feijão 'macassar' referente ao terceiro experimento, média de plantas em 10,00 metros lineares do sulco de semeadura. Número de vagens coletadas em 28 m ² em cada parcela. Os dados são médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR. Araras - SP	129
Quadro 32 -	Resultados do peso de 100 sementes e produção de grãos do feijão 'macassar' do gênero <i>Vigna</i> intercalar a cana-de-açúcar. Peso dos grãos coletados numa área de 28 m ² . Os dados representam médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR. Araras-SP.	131

- Quadro 33 - População final da cultura do feijão 'bolinha' no terceiro experimento média de plantas em 10,00 metros do sulco de semeadura. Número de vagens coletadas em 28 m² por parcela. Os dados são médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR. Araras - SP.. 133
- Quadro 34 - Resultados do peso de 100 sementes e produção do feijão 'bolinha' do gênero *Phaseolus* intercalar a cana-de-açúcar. O peso de grãos refere-se à área de 28 m². Os dados representam médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR, Araras - SP..... 135
- Quadro 35 - Número de brotações e colmo da cana-de-açúcar consorciada com feijoeiro. Médias de brotações/colmo contados em 15 metros lineares do sulco do plantio por sub-parcela. Os dados representam médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR, Araras - SP... 138
- Quadro 36 - Comprimento e número de internódios dos colmos coletados por ocasião da colheita da cultura da cana-de-açúcar, consorciada com feijoeiro. Os dados representam médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR, Araras - SP..... 140

Quadro 37 - Resultados das características tecnológicas da cana-de-açúcar consorciada com a cultura do feijão. Os dados representam as médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR-Araras, SP.	142
Quadro 38 - Resultados das características tecnológicas da cana-de-açúcar consorciada com a cultura do feijão. Os dados representam as médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR, Araras-SP.	143
Quadro 39 - Resultados da produção final de colmos por metro linear de sulco da cultura da cana-de-açúcar consorciada com feijoeiro. Os dados representam médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR. Araras - SP.....	145
Quadro 40 - Resultados do terceiro experimento da produção agrícola da cana-de-açúcar em consórcio intercalar com a cultura do feijão. Os dados representam as médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR, Araras - SP.....	147
Quadro 41 - Resultados do terceiro experimento da produção da cana-de-açúcar em consórcio intercalar com a cultura do feijão. Os dados representam as médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR - Araras - SP.....	150

INTERFERÊNCIA E MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREA DE CANA-
DE-AÇÚCAR (*Saccharum* spp.) INTERCALADA COM OS FEIJÕES *Phaseolus*
vulgaris E *Vigna unguiculata* L. Walp

Autor: PAULO AFONSO GRACIANO

Orientador: Prof. Dr. RICARDO VICTORIA FILHO

RESUMO

Com o objetivo de estudar o comportamento da interferência de plantas daninhas sobre as produções agrícolas da cana-de-açúcar e da cultura do feijão em consórcio intercalar e, os efeitos do manejo da comunidade infestante, foram instalados três experimentos de campo, localizados na Usina São José, município de Macatuba-SP., e na Estação Experimental Central do IAA/PLA - NALSUCAR, Araras-SP., em solos Latossol Vermelho escuro distrófico e Latossol Roxo epiutrófico. O 1º e 2º experimentos foram instalados na Usina São José, utilizando o delineamento experimental de blocos ao acaso, o 1º contendo 4 repetições, e o 2º com 5 repetições, com os seguintes tratamentos: testemunha com capina; testemunha sem capina; trifluralina + alaclora à 1,80 + 2,40 kg i.a./ha; trifluralina à 2,40 kg i.a./ha; metolaclora à 2,16 kg i.a./ha; alaclora à 2,88 kg i.a./ha; orizalina à 1,68 kg i.a./ha; pendimetalina à 1,50 kg i.a./ha e diurona + ametrina à 1,20 + 1,60 kg i.a./ha aplicados sobre o sulco de plantio da cana-de-açúcar e

capinas nas entrelinhas. O 3º experimento foi instalado em Araras - SP., e o delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com parcelas sub-divididas, contendo 5 repetições, com os tratamentos: 1º, 2º e 3º sem o controle do mato durante 25, 50 e 75 dias, respectivamente; 4º, 5º e 6º com o controle do mato durante 25, 50 e 75 dias; o 7º e 9º tratamentos respectivamente com e sem o controle do mato durante 150 dias com a cana-de-açúcar em monocultivo, e 8º e 10º tratamentos com e sem o controle do mato durante 150 dias com a cana-de-açúcar em consórcio intercalar com os feijões 'bolinha' e 'macassar'. Os períodos de controle do mato foram contados a partir da semeadura da cultura do feijão. A comunidade infestante foi controlada muito bem por todos os herbicidas utilizados. Os herbicidas trifluralina + alaclora; alaclora isolado, orizalina e pendimetalina causaram sintomas de intoxicação ao feijão 'macassar'. Com exceção da mistura diurona + ametrina, todos os demais herbicidas causaram sintomas de intoxicação ao feijão 'bolinha'. Nenhum herbicida apresentou sintomas de intoxicação à cultura da cana-de-açúcar. A matocompetição não alterou a população final, entretanto, afetou o número de vagens tanto para o feijão 'bolinha' como para o 'macassar'. A competição não alterou o número de internódios dos colmos da cana-de-açúcar e sim o seu alongamento. A população final de plantas da cana-de-açúcar foi drasticamente afetada pela competição. As características tecnológicas da cana-de-açúcar intercalada com feijão 'macassar' como: Brix %, Açúcares redutores

% do caldo e Pol % da cana-de-açúcar foram afetados pela matocompetição. Quando a cana-de-açúcar foi intercalada com o feijão 'bolinha' somente o Brix % do caldo foi alterado pela matocompetição. Os efeitos da competição foram mais intensos sobre a produção em toneladas de colmos por hectare a partir dos 75 dias após a semeadura do feijão e a cultura intercalar reduziu a densidade de plantas daninhas.

WEED INTERFERENCE AND MANAGEMENT IN THE SUGARCANE CROP
(*Saccharum* spp.) AREAS INTERCROPPED WITH TWO BEANS SPECIES
Phaseolus vulgaris L. AND *Vigna unguiculata* L. Walp.

Author: PAULO AFONSO GRACIANO

Adviser: Prof. Dr. RICARDO VICTORIA FILHO

SUMMARY

This research was carried out with the objective of studying the influence of weed interference in the sugarcane yield intercropped with beans and the effect of the management on the weed control, with three experiments at the São José Sugarmill at Macatuba-SP., and at the Sugarcane Experimental Station at IAA/PLANALSUCAR - Araras-SP., in a Dark Red Latosol and Dark Red Ortho Latosol soil. The first and second experiments were installed at the São José Sugarmill with a randomized blocks design constituted, the first, of four replications and the second, of five replications, being the treatments: non weeded; weeded; trifluralin + alachlor at 1,80 + 2,40 kg of a.i./ha; trifluralin at 2,40 kg of a.i./ha; metolachlor at 2,16 kg of i.a./ha; alachlor at 2,88 kg at a.i./ha; orizalin at 1,68 kg a.i./ha; pendimetalin at 1,50 of i.a./ha and diuron + ametryne at 1,20 + 1,60 kg of a.i./ha applied in the sugarcane row and hoe weeded in the interrow. The third experiment was

installed in Araras-SP, in a randomized blocks with split plots, and five replications, being the treatments: (a) 1º, 2º and 3º treatments without weed control during 25, 50 and 75 days, respectively; (b) 4º, 5º and 6º with weed control during 25, 50 and 75 days, respectively; (c) 7º and 9º with and without weed control, respectively, during 150 days in the sugarcane culture not intercropped with beans; (d) 8º and 10º treatments with and without weed control, respectively, during 150 days with the sugarcane intercropped with 'bolinha' and 'cowpea' beans. The periods of weed control have been counted since the sowing of the beans culture. The weeds were easily controlled by all herbicides applied. Tri fluralin + alachlor, alachlor, orizalin and pendimetalin caused symptom of intoxication in the 'cowpea' beans. Exception diuron + ametryne, all herbicides caused symptoms of intoxication in the 'bolinha' beans. The herbicides did not cause symptoms of intoxication in the sugarcane culture. The weed interference did not change the final population, but the number of pods have been changed in both types of different beans. The weed interference did not change the number of the internodes of the sugarcane stalks, but reduced its elongation. The population of the sugarcane plants were affected drastically by weed interference. The technological quality of the sugarcane intercropped with 'cowpea' beans as: Brix % and reduction sugar + of the juice, and Pol % of the sugarcane were affected by the weed interference. When

the sugarcane was intercropped with 'bolinha' bean only the Brix % of the juice was affected by the weed competition . The effects of the weed interference were more significative on the yield of stalk tonelade/hectare after 75 days of the sowing of the bean culture, and the intercropped crop reduced the weed density.

1. INTRODUÇÃO

Na safra 86/87, a área cultivada com a cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) no Brasil, destinada à produção de álcool e açúcar, foi de 4.291.000 hectares. No Estado de São Paulo, responsável por 48% desta área, cerca de 20% dos canaviais são renovados anualmente. Adotando-se o plantio de culturas consorciadas nessas áreas de renovação, a área canavieira passará a constituir em alternativa ideal para a utilização racional das áreas agricultáveis, possibilitando grande incentivo para aumento da produção de grãos no país.

O Brasil é um dos principais produtores mundiais do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). Essa cultura é conduzida, em grande parte, no sistema de consórcio com outras culturas. Nos últimos anos, áreas de 5 a 5,5 milhões de hectares têm sido ocupadas com a cultura de feijão, estimando-se produções de 2 a 2,5 milhões de toneladas, e com produtividade média em torno de 400 quilos por hectare. No Estado de São Paulo, o feijão comum encontra sérias dificuldades ao seu desenvolvimento devido à grande ocorrência de pra-

gas e doenças. Em função deste fato, procurou-se adaptar no presente trabalho o feijão macassar, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. como opção experimental, visando uma melhor adaptação diante das condições ecológicas não totalmente favoráveis ao plantio de feijão comum.

Os cultivos intercalares apresentam vantagens sobre os monocultivos. Embora as culturas consorciadas apresentem geralmente um rendimento inferior à mesma cultura correspondente, o rendimento total por unidade de área quase sempre é superior. Outras vantagens são: o uso intensivo da terra com maior renda líquida por unidade de área e a possibilidade da dieta alimentar mais variada ao pequeno produtor (GODOY, 1983).

Em qualquer local em que a agricultura seja praticada, a competição das plantas daninhas é responsável por perdas significativas de produtividade. As plantas daninhas são indesejáveis e sua presença é uma indicação de perturbação ecológica que pode ser explorada através de uma cultura intercalar. Essa cultura intercalar atua como um método integrado de manejo, eficiente para reprimir o desenvolvimento das plantas daninhas.

Na maioria dos casos os efeitos da interferência do mato sobre a produção da planta cultivada, podem ser atribuídos à competição pelo espaço, luz, água e nutrientes, aos fenômenos de natureza alelopática, à manutenção de populações de pragas e moléstias atuando como hospedeiros

intermediários, e outros.

Considerando a cana-de-açúcar como cultura principal e, a do feijão, como secundária, o presente trabalho tem por finalidade verificar o comportamento de gêneros de feijão cultivados intercalar à cultura da cana-de-açúcar, visando:

a. Verificar os efeitos dos herbicidas no controle de plantas daninhas em dois gêneros de feijão cultivados intercalar à cultura da cana-de-açúcar.

b. Observar os possíveis efeitos fitotóxicos dos herbicidas sobre as culturas intercaladas.

c. Verificar o comportamento da interferência das plantas daninhas sobre os dados de produção das culturas intercaladas.

2. REVISÃO DA LITERATURA

As plantas daninhas exercem competição com as plantas cultivadas, sendo crítica esta competição durante certa fase do ciclo da cultura. Em épocas recentes, trabalhos surgiram com o propósito de se fazer um uso mais adequado dos herbicidas, ou seja, utilizá-los de modo que os seus efeitos residuais não sejam muito superiores ao período em que as plantas daninhas exercem sua competição.

2.1. Competição de plantas daninhas com a cultura da cana-de-açúcar

As pesquisas sobre competição de plantas daninhas em cana-de-açúcar datam desde 1965. Trabalhos conduzidos na Argentina, por MARIOTTI & AREVALO (1965), mostraram que as plantas daninhas não só diminuíram o número de colmos como prejudicaram o crescimento da cana-de-açúcar. Os dados mostram que a produção caiu em 31,2%, quando a limpeza do canal começou a partir de 30 dias após a brotação da cana-de-açúcar; quando o período decorrido foi de 70 dias, a quebra na produção aumentou para 68.7%.

No Brasil, o estudo do período de competição de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar foi iniciada por AZZI & FERNANDES, em 1968. AZZI (1970) demonstrou que a cana plantada em dezembro, no Estado de São Paulo, necessitava ter a área de plantio livre de plantas daninhas, pelo menos, durante o 3º e o 4º mês após o plantio, sendo o 3º mês considerado como o período crítico da competição.

Vários pesquisadores nos últimos anos têm dedicado esforços no estudo da competição de plantas daninhas.

PENG & TWU (1974) estudaram o efeito da competição de *Panicum repens* com a cana-de-açúcar, determinando que a redução na produtividade da cana foi proporcional ao peso dos rizomas da planta daninha até o máximo de 50% de perda de produtividade, correspondendo aproximadamente a um peso de 5 toneladas por hectare.

Trabalhando com variedades de cana-de-açúcar NA56-30, NA56-79, Tuc 5619, NCo 310 e CP 48-103, AREVALO *et alii* (1975) estudaram a influência de diferentes graus de competição de *Cyperus rotundus* L. sobre a produção da cultura. Os autores permitiram que a planta daninhas competisse permanentemente com a cultura durante 30, 60 e 90 dias após o plantio. Os resultados obtidos indicaram que o número de colmos (totais e industrializáveis) e o respectivo peso foram afetados negativamente em diversas magnitudes pela competição exercida, mantendo uma relação estreita com o aumento

do número de dias de competição. Os autores, por outro lado, não detectaram diferenças significativas devido aos tratamentos efetuados, no que se refere ao diâmetro e à altura dos colmos e nem ao rendimento em açúcar. Puderam os autores classificar como sendo as variedades mais sensíveis à competição de *Cyperus rotundus* a NA56-79 e NA56-30; as variedades Tuc5619 e NCo310 foram as mais tolerantes à competição com a planta daninha.

MARIOTTI *et alii* (1975) foram pioneiros no estudo da correlação entre competição de plantas daninhas e a seleção clonal de cana-de-açúcar. Estes autores proporcionaram variações ambientais induzidas através do controle da comunidade de plantas daninhas em competição com clones de cana-de-açúcar, investigaram 3 níveis ambientais sem competição e com 45 e 90 dias de competição, testando 100 genótipos híbridos altamente variáveis para uma série de características de rendimentos de qualidade. Determinaram que o ambiente de máxima produção (limpeza permanente) induz a uma discriminação genotípica menor para caracteres tais como o número de colmos e o peso dos mesmos. Sob uma pressão maior de competição, modificava-se sensivelmente a estrutura do rendimento, o qual tinha efeito imediato sobre os critérios de seleção a adotar.

BACURDI *et alii* (1976) estudaram a competição de *Sorghum halepense* em solos profundos, ricos em matéria orgânica, com cana-de-açúcar, variedades NA56-79 e NA56-62

durante 3 estações de crescimento, em condições não irrigadas. Detectaram que a competição foi mais marcante do 15º ao 70º dia após a emergência.

OSGOOD *et alii* (1976), no Havai, citam que *Cyperus esculentum* parece competir mais do que *C. rotundus* com a cana-de-açúcar em início de crescimento, mas sua distribuição geográfica no Havai é relativamente confinada a restrita área de alta pluviosidade, sendo mais fácil controlá-la com herbicidas de ação superficial no solo. Em um trabalho de campo em condições irrigadas, o efeito da competição de *Cyperus* na produtividade não foi significativo. *Cyperus*, anotam os autores, podem competir sob condições de seca, mas, com adequada umidade e fertilização, a cana-de-açúcar sombreia rapidamente as plantas de tiririca.

Trabalhando com a variedade NA56-79, CERRIZUELA *et alii* (1977) relataram que não houve interação significativa entre densidade de plantio e competição de plantas daninhas. Existiu uma leve tendência no sentido de maior resistência à competição de plantas daninhas na mais alta densidade de plantio estudada (4 vezes a densidade normal de plantio), mas esta não foi suficiente para contribuir no controle de plantas daninhas na cultura.

AREVALO *et alii* (1977c) estudaram, na Argentina, o período crítico de competição de comunidades naturais de plantas daninhas com cinco variedades de cana-de-açúcar: NA56-30, NA56-62, NA56-79, NCo 310 e L60-25. As plantas daninhas

predominantes foram: *Cyperus rotundus* (L.), *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Eragrostis lugens* Nees, *Setaria geniculata* (Lam.) Beauv e *Euphorbia peplus* L. Os autores indicaram que não houve interação entre o período de competição e as variedades, o que indicou um mesmo comportamento de todas as variedades frente ao fator estudado. Determinaram, por outro lado, que o período crítico de competição iniciou aos 60 dias de brotação do canavial, prosseguindo até o final do ciclo.

Trabalhos conduzidos de 1970 a 1975 por AREVALO *et alii* (1977a), na Argentina, com 5 variedades de cana-de-açúcar (NA56-30, NA56-62, NCo310, L60-25 e NA56-79) não mostraram diferenças varietais na resposta à competição com *Sorghum halepense*. A competição havida no período de crescimento da cana-de-açúcar causou perdas de produtividade de 71 a 84%; a competição exercida por 60 dias ou mais limitou economicamente a cana-de-açúcar em 2 anos.

Em outro trabalho, os mesmos autores AREVALO *et alii* (1977b), trabalhando com as mesmas variedades crescendo sem competição das plantas daninhas e com competição por 30, 60 e 90 dias e, ainda por todo o ciclo da cultura em condições da flora natural das plantas daninhas, determinaram que a sensibilidade das 5 variedades pareceu ser a mesma. A análise de regressão, entretanto, mostrou que as variedades NA56-79 e NCo310 foram as mais tolerantes à competição com as plantas daninhas.

BLANCO *et alii* (1978) determinaram que quando

não houve controle durante todo o ciclo da cana-de-açúcar (12 meses) da variedade CB41-76, as plantas daninhas prejudicaram a produção da cana-de-açúcar em 85,5% e 43,4% sobre o peso e número de colmos, respectivamente. Encontraram também que o período crítico de competição se constituiu em 30 dias e ocorreu do 45º ao 75º dia após a emergência da cana-de-açúcar.

Nas Filipinas, OBIEN & BALTAZAR (1978) indicaram que as plantas daninhas constituíam-se em um dos maiores problemas à obtenção de alta produtividade na cultura da cana-de-açúcar e relacionaram 106 espécies pertencendo a 32 famílias associadas com a cultura. Determinaram o período crítico de competição dentro dos primeiros 4 meses do ciclo da cultura.

AREVALO (1979) afirma que a competição das plantas daninhas causa, em média, 15% de perdas na produtividade potencial mundial de cana-de-açúcar, variando de 20% na Ásia a 8% na América do Sul.

O período crítico de competição produzido por uma comunidade natural de dicotiledôneas na cultura da cana-de-açúcar, plantio de ano, foi estudado por BLANCO *et alii* (1979), trabalhando com a variedade CB41-76. Os autores testaram 5 grupos de tratamentos: 1º grupo: tratamentos com períodos de controle do mato, de durações variáveis de 30, 60, 120 e 150 dias, todos, porém, com início a partir da brotação da cana; 2º grupo: tratamentos cuja duração do período de controle do mato variou de 30 a 120 dias, iniciando-se todos de -

pois de 30 dias da brotação da cana; 3º grupo: tratamentos com períodos de 30, 60 e 90 dias de controle, com início a partir dos 60 dias da brotação da cana; 4º grupo: tratamentos com 30 ou 60 dias de controle do mato, a partir dos 90 dias de brotação da cana; e 5º grupo: tratamento com 30 dias de controle a partir dos 120 dias da brotação da cana. Compararam estes grupos com os tratamentos com e sem competição durante todo o ciclo da cultura. Os autores determinaram que o mato prejudicou a produção da cana-de-açúcar em 85,5% sobre o peso e 77,9% sobre o número de colmos, quando não foi controlado em tempo algum do ciclo da cultura. O período crítico de competição variou com o parâmetro avaliado. Para se obter a produção máxima em número e peso de colmos, a cultura teve que permanecer livre do mato dos 18 aos 66 dias a contar da brotação. As plantas daninhas predominantes foram *Ipomoea purpurea* Lam. e *Xanthium cavanillesii* Schowen.

Visando determinar a influência da época de controle de matocompetição na produtividade da cana-de-açúcar, ciclo de 18 meses COLETI *et alii* (1980) trabalharam com a variedade CB40-13, deixando-a livre da matocompetição durante 30, 60, 90, 120 e 150 dias após o plantio, sendo que após cada período, a cultura ficou abandonada à competição do mato; outros cinco tratamentos de idêntica duração mas em situação inversa, ou seja, após cada período de competição, o mato foi erradicado da cultura até o final do ciclo; por último, foram efetuados dois tratamentos com herbicidas de distintos

efeitos residuais: diuron e tebuthiuron, como testemunhas de controle absoluto, aplicados em pré-emergência total. As avaliações foram realizadas em relação ao peso e ao número final de colmos. Os resultados mostraram que a matocompetição acarretou perdas na produtividade da cana-de-açúcar da ordem de 24,33%, enquanto que a eliminação da matocompetição acarretou incrementos de até 23,03 t/ha. A influência negativa do mato situou-se entre 60 e 90 dias após o plantio, período que os autores consideraram como crítico dentro das condições estudadas, onde a cultura foi plantada no outono e colhida com 18 meses. As plantas daninhas predominantes foram *Digitaria sanguinalis* e *Sida* sp.

GOVINDRA *et alii* (1980) trabalhando com a cana-de-açúcar plantada na primavera, determinaram que as plantas daninhas competindo até 30 dias após o plantio não causaram danos à cultura. A ocorrência de plantas daninhas após esta época causou redução significativa na produtividade. Mantendo-se sem competição do mato por mais de 120 dias após plantio, não se obteve aumento significativo na produtividade, indicando que o período crítico de controle de plantas daninhas se situava entre 30 e 120 dias após o plantio de cana-de-açúcar na primavera.

Em novo trabalho, desta vez estudando a competição de uma comunidade natural de gramíneas com a cana-de-açúcar, BLANCO *et alii* (1981) concluem que, para uma produção máxima em peso e número de colmos, a cultura tem que

permanecer sem competição de plantas daninhas dos 18 dias aos 54 dias a contar da brotação da cana, ou dos 43 aos 84 dias a contar do plantio.

GRACIANO & RAMALHO (1982), verificando o grau de perdas causadas pela competição de plantas daninhas com a cana-de-açúcar, encontraram perdas de 83,1% em t cana/ha e 83,6% em t pol/ha.

ROLIM & CHRISTOFFOLETI (1982) estudaram o período crítico de competição das plantas daninhas com a cultura da cana-de-açúcar, variedade NA56-79, cana-planta de ano. Tratamentos foram mantidos sem competição das plantas daninhas até o 1º, 2º, 3º, 4º e 5º meses após o plantio e durante todo o ciclo, ao passo que outros tratamentos sofreram a competição das plantas daninhas até o 1º, 2º, 3º, 4º e 5º meses após o plantio e durante todo o ciclo. Os autores determinaram, neste experimento, que as plantas daninhas quando não controladas, provocam uma perda de 86,5% na produção agrícola (t cana/ha). A competição passou a ser crítica a partir dos 30 dias após o plantio, ao passo que, mantendo-se a cultura 90 dias após o plantio sem a presença de mato, foi suficiente para evitar-se o efeito prejudicial nas plantas daninhas.

A competição de *Sorghum halepense* (L.) Pers. com cana-de-açúcar foi estudada por MILLHOLON (1983), que estudou seu efeito na produtividade durante 3 ciclos da cultu-

ra em experimentos de campo. A planta daninha, que havia sido semeada em vasos em casa-de-vegetação, foi colocada a intervalos de 31 cm dentro do sulco da cana-de-açúcar recentemente plantada. O *Sorghum halepense* começou a germinar em março e foi removido durante o primeiro, segundo e terceiro anos da cultura. Quando no 1º ano, capinou-se a planta daninha, em 15 de maio, 15 de junho, 15 de julho e na ocasião da colheita da cana, em novembro, a produtividade da cana/ha foi 100, 91, 81 e 77% da área sem competição, respectivamente. Quando a infestação do capim massambarã foi permitida continuar no 2º ano da cultura, antes de remover as plantas daninhas em 1º de maio, 1º de junho, 1º de julho e na colheita, a produtividade da cana/ha foi de 91, 85, 76 e 53% da área sem competição, respectivamente. Quando a infestação da planta foi deixada e adentrou o 3º ano da cultura antes de capiná-la em 1º de maio e na ocasião da colheita, a produtividade da cana/ha foi de 90 e 28% da área sem controle, respectivamente.

REZENDE SOBRINHO *et alii* (1984) instalaram um ensaio em um latossolo roxo, com a variedade NA56-79, soqueira de 1º corte, deixando a comunidade infestante de plantas daninhas em livre competição com a cana-de-açúcar desde zero, até os 28, 56, 84, 112 e 154 dias a partir de emergência da cultura. As principais plantas daninhas que infestaram a área foram *Croton grandulosus*, *Richardia brasiliensis*, *Sida* sp., *Digitaria horizontalis* e *Brachiaria plantagi-*

nea. Os autores não observaram efeitos da interferência das plantas daninhas sobre o comportamento e o peso médio dos colmos, número de entrenós e diâmetro médio dos colmos a 1,5 m de altura. A interferência da comunidade infestante por todo o ciclo de desenvolvimento de cana reduziu em 25% a população e em 17% a produção de colmos de cana. A cultura teve que ser mantida em seus primeiros 56 dias com controle da comunidade infestante para que tivesse sua produtividade assegurada. Por outro lado, a cultura pode conviver os primeiros 140 dias com a comunidade infestante, antes que os efeitos sobre a produção se manifestassem significativos. A interferência da comunidade infestante não afetou significativamente o teor de fibra brix, pol do caldo, pureza, o açúcar teórico recuperável e a pol da cana corrigido, evidenciando que a grande influência das plantas daninhas foi sobre a quantidade e não sobre a qualidade dos colmos produzidos.

GRACIANO & BARBOSA (1986) estudaram os efeitos de diferentes períodos de matocompetição sobre a produtividade da cultura da cana-de-açúcar, variedade Co997. As principais plantas daninhas que ocorreram na área experimental foram: capim-colchão, *Digitaria horizontalis*; capim-pê-de-galinha, *Eleusine indica*; mentrasto, *Ageratum conyzoides*; molugo, *Mollugo verticillata* e caruru, *Amaranthus viridis*. Os resultados determinaram que a comunidade infestante prejudicou a produção da cana-de-açúcar em 25,7% sobre o peso de

colmos, 30,2% no teor de açúcar por hectare, enquanto que a eliminação da matocompetição acarretou incrementos de até 32,2 toneladas por hectare, quando livre de plantas daninhas no período de 30 a 90 dias após o plantio da cultura.

LORENZI *et alii* (1986) determinaram os prejuízos causados pela tiririca sobre as variedades SP70-1143, SP71-345, SP71-6163 e SP71-799. Todas as variedades estudadas sofreram interferências no seu desenvolvimento, devido a presença da tiririca. A população de plantas de cana foi reduzida em 39% na variedade SP71-799 e 20% na SP71-345. As outras duas tiveram reduções intermediárias. A produção final de colmos também foi afetada em todas as variedades. A variedade SP71-799 foi a mais afetada, com 20% de redução e a SP71-6163, com 9% de redução, foi a mais tolerante à presença da Cyperaceae.

2.2. Competição de plantas daninhas com a cultura do feijão

Na cultura do feijão, como em qualquer outra, a competição que se estabelece com a comunidade infestante, geralmente, é a causa principal na redução da produtividade. São diversos os fatores que influenciam a competição entre as plantas. Um dos mais importantes é o tempo em que os indivíduos permanecem juntos competindo entre si pelos fatores de crescimento do meio-ambiente como: espaço, luz, umidade, nutrientes. O tempo de convivência mútua en-

tre as espécies determina o grau de competição (PITELLI, 1981 e ZIMDAHL, 1980).

Trabalhos de pesquisa realizados com a cultura do feijão demonstraram que as plantas daninhas causam grandes prejuízos quando não controladas. O período onde a competição é mais intensa denomina-se crítico, cuja determinação é de grande importância para se definir as épocas de cultivos e ou racionalizar o uso de herbicidas.

Estudando competição de plantas daninhas com a cultura do feijão, BLANCO *et alii* (1969) utilizaram tratamentos em que a cultura ficou "no limpo" em espaços de tempo igual a 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 e 80 dias após a emergência do feijoeiro, concluíram que a presença das plantas daninhas durante todo o ciclo da cultura reduziu a produção do feijoeiro de 23% em comparação com o tratamento "limpo" durante todo o ciclo, enquanto aquelas que emergiram após os 10 dias iniciais "no limpo" diminuíram apenas de 6% a produção do feijoeiro. O mato que germinou após o período de 20 dias "no limpo" e após os períodos subsequentes não provocou quedas na produção. Os autores sugerem que a duração apropriada da atividade dos herbicidas aplicados em pré-emergência para a cultura do feijoeiro, seja tal, que permita à cultura permanecer livre da competição das plantas daninhas pelo espaço de 20 dias após a emergência da cultura.

Com a finalidade de determinar o período

crítico de competição entre as plantas daninhas e a cultura do feijão, VIEIRA (1970) instalou três experimentos, dois na época "das águas" e um na época "seca". Os tratamentos incluíram: períodos variáveis de competição depois da emergência dos feijoeiros seguidos pela eliminação das plantas daninhas, sequências inversas e cultura sempre livre de plantas daninhas. O autor concluiu que as máximas produções podem ser obtidas quando se mantém a cultura sem a concorrência com plantas daninhas, durante o período de 30 dias depois da emergência dos feijoeiros. O período crítico ocorre entre 10 e 30 dias após a emergência, quando as plantas daninhas podem diminuir o rendimento cultural em até 50-70%.

VIEIRA (1978) verificou que mantendo-se o feijão livre de plantas daninhas até 30 dias após a emergência da cultura, conseguem-se as máximas produções.

VIEIRA (1983) lembra que, nos primeiros 10 dias após a emergência, praticamente não ocorre a concorrência da cultura com as plantas indesejáveis, se a semeadura do feijoeiro foi feita logo após o preparo do solo.

Barreto (1970), citado por MEDINA PITALUA (1983), mostra que o limite superior do período crítico da competição em feijoeiro pode estender-se dependendo da duração do ciclo vegetativo da variedade. Para o caso do feijão 'N-150' de 146 dias de ciclo de crescimento, o período crítico situa-se nos primeiros 80 dias depois da emergência da cultura. Este autor encontrou que, de

uma forma geral, as variedades de feijão alcançam seu rendimento máximo, quando se mantêm livre de plantas daninhas por um período ao redor da metade de seu ciclo vegetativo.

BLANCO (1985) cita dados de perdas por competição, obtidos por vários autores, em feijão entre 35 a 80% da produção. Cita ainda que os períodos de competição situam-se nos primeiros 30 dias do ciclo da cultura, ou dos 20 aos 40 dias do ciclo da mesma.

CRUZ (1985) cita que as perdas de produção do feijoeiro causados pela concorrência do mato podem ultrapassar a 50% do total. O mesmo autor cita que os resultados médios de experimentos de matocompetição, realizados por pesquisadores do México, da Colômbia e do Brasil, indicam que a maior concorrência das plantas daninhas têm lugar entre 10 e 30 dias após a emergência do feijão, determinando as maiores reduções de rendimento.

2.3. Controle químico de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar

A infestação das plantas daninhas na cultura de cana-de-açúcar é um sério obstáculo ao aumento da produtividade, principalmente quando constituída de espécies perenes de difícil erradicação e/ou controle. A interferência das plantas daninhas na cana-de-açúcar chega a reduzir a produção final de colmos em até 80%. Dentre os diversos méto-

dos de controle de plantas daninhas utilizados na cultura da cana-de-açúcar, destaca-se o método de controle químico, que tem se tornado obrigatório em todo o País devido às grandes extensões de áreas cultivadas com esta cultura, e à grande eficiência que este método apresenta no matocontrole.

Os herbicidas são largamente utilizados no controle de plantas daninhas na cultura de cana-de-açúcar.

Segundo PEREZ (1974), o melhor êxito no controle químico resulta quando, tanto a planta daninha como a cultura, estão crescendo com todo o seu vigor, ou seja, quando as condições de fertilidade, umidade, temperatura e luz são adequadas para um crescimento normal. Quando qualquer destas condições não são ideais, obtêm-se um controle menos eficiente da planta daninha, e aumenta o risco de dano ao cultivo.

LONSDALE (1975) realizou diversos ensaios com herbicidas aplicados em pós-emergência inicial das plantas daninhas e encontrou os melhores resultados quando foi utilizada a ametrina sozinha ou em mistura com atrazina e cianazina. Dos ensaios com herbicidas aplicados em pré-emergência, os melhores tratamentos foram atrazina e metribuzina, mas a atrazina deve ser misturada com outros herbicidas se as gramíneas estão presentes.

Programas de controle, baseados em misturas de paraquat com herbicidas translocáveis ou de ação residual

aplicados em pós-emergência inicial das plantas daninhas, podem, segundo MacQUEEN & PARKER (1975), proporcionar um modo mais flexível e satisfatório de se obter um determinado padrão de controle de plantas daninhas. Para os locais onde é comum a aplicação em pré-emergência de herbicidas residuais, quase sempre é necessário um cultivo mecânico na entrelinha que é altamente dependente de condições climáticas e umidade do solo. Isso é muito difícil de conciliar em grandes áreas de controle. Portanto, a aplicação preconizada pelo autor é a de misturas do paraquat com herbicidas residuais em pós-emergência inicial das plantas daninhas o que proporcionaria um controle das plantas emergidas, independentemente das condições climáticas.

CRUZ & LEIDDERMAN (1976) encontraram que, considerando o limite de 80% de controle satisfatório, os herbicidas butisan + atrazina nas doses 8 + 2,5; 10 + 2,5 e 12 + 2,5 e a diurona na dose de 1,6 kg/ha + terbacila a 1,6 kg/ha foram eficientes no controle de *Brachiaria plantaginea*, *Digitaria sanguinalis* e *Portulaca oleracea*.

Avaliando a atuação de combi-triazinas no controle pré-emergente e pós-emergente (inicial) de plantas daninhas em cana-de-açúcar em diferentes tipos de solo, UEDA (1976) encontrou que as combi-triazinas atrazina + ametrina e simazina + ametrina nas doses de 1,75 + 1,75 kg i.a./ha apresentaram a melhor performance no controle de *Digitaria sanguinalis*, *Brachiaria plantaginea*, *Cenchrus echinatus* e

Eleusine indica, enquanto que atrazina + ametrina nas doses de 1,25 + 1,25 e 1,75 + 1,75 kg i.a./ha, apresentaram o melhor controle de *Amaranthus retroflexus*, *Sida* sp., *Euphorbia* sp., *Commelina* sp., *Bidens pilosa*, *Richardia brasiliensis* e *Acanthospermum* sp.

VITORIA FILHO (1976) verificou a eficiência de herbicidas aplicados em pré-emergência em cana-de-açúcar num solo com 3,26% m.o. e encontrou que no controle de *Cenchrus echinatus* os melhores tratamentos foram fluometurona 4,0 kg/ha; alaclora a 2,82 kg/ha; no controle de *Digitaria sanguinalis*, os melhores tratamentos foram fluometurona a 4,0 kg/ha, alaclora a 2,82 kg/ha; diurona a 3,2 kg/ha; 2,4-D a 2,52 e ametrina + 2,4-D a 1,47 + 2,03 kg/ha. No controle de *Sida* sp., todos os tratamentos citados anteriormente mais a ametrina a 2,80 kg/ha e a simazina a 4,0 kg/ha deram controle acima de 70%. Somente a fluometurona apresentou índices de controle acima de 90% para *Bidens pilosa*. Nenhum dos tratamentos causou sintomas fitotóxicos à cultura.

Verificando o padrão de germinação de plantas daninhas, MILLHOLLON (1977), nos Estados Unidos da América do Norte, encontrou que um campo cultivado com cana-de-açúcar a *Rottboelia exaltata* germinou em 8 períodos diferentes de abril a julho. A maioria das sementes germinou perto da superfície do solo (65% de 0-5 cm, 33% a 5-10 cm e 2% de 10-15 cm). Os herbicidas terbacila a 3,6 kg/ha e trifluralina a 2,2 kg/ha incorporados no solo a 5 cm de profundidade,

controlaram a gramínea por 60 dias. O controle médio foi de 8%, 80% e 89% para a terbacila não incorporada, para a terbacila incorporada e para a trifluralina incorporada, respectivamente.

O trabalho apresentado acima mostra a importância do conhecimento do modelo de dispersão das plantas daninhas, para que se possa escolher os produtos adequados e a melhor forma de aplicação dos herbicidas.

CRUZ & GURGEL (1978) estudaram o efeito dos herbicidas hexazinona e diurona no controle de *Digitaria sanguinalis* em avançado estágio de desenvolvimento vegetativo, infestando a cultura da cana-de-açúcar da variedade NA56-79. Os resultados mostraram que o melhor controle foi obtido com a mistura de hexazinona + diurona a 0,45 + 1,36 kg/ha e hexazinona a 0,64 kg/ha. Os tratamentos com hexazinona causaram sintomas de fitotoxicidade na cana-de-açúcar.

Aplicando herbicidas em pós-emergência da cana-de-açúcar por via aérea, DEUBER & AGUIAR (1978) obtiveram os seguintes resultados: as misturas asulam + (ioxinila + 2,4-D éster) a 3,6 + 1,0 kg/ha e ametrina + 2,4-D amina a 1,26 + 1,76 kg/ha, controlaram eficientemente a *Portulaca oleracea*, *Euphorbia prunifolia*, *Emilia sonchifolia*, *Ipomoea* sp. e *Digitaria sanguinalis* (que não foi controlada pelo 2º tratamento). Ambos os tratamentos provocaram pequenas queimaduras em partes de folhas de cana-de-açúcar atingidas, mas não chegaram a afetar o desenvolvimento e a produção da cultura.

Resultados de mais de 80 experimentos realizados na África do Sul e relatados por JOOSTE *et alii* (1978) em que se utilizou metolachlora nas doses que variaram de 1,25 a 3,0 kg/ha em misturas com atrazina e ametrina em doses baixas em pré-emergência de cana-de-açúcar, mostraram que o controle foi eficiente na maioria das folhas largas quando se adicionou a ametrina e a atrazina.

A maioria dos herbicidas apresenta um efeito favorável no desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar devido ao melhor controle das plantas daninhas, afirmam NARWAL & MALIK (1981) na Índia. Eles afirmam também que: a aplicação de triazinas (atrazina e simazina) controlam as plantas daninhas eficientemente; misturas de herbicidas aumentam a porcentagem de mortalidade das plantas daninhas sendo a mistura asulam + ioxinila + 2,4-D um exemplo desse aspecto; alguns herbicidas apresentam efeito negativo na germinação da cana-de-açúcar, sendo a ametrina a mais danosa. A utilização de herbicidas proporciona produção de colmos mais altos e sem prejuízo para a qualidade do caldo da cana-de-açúcar.

MARCONDES *et alii* (1982) verificaram o comportamento de alguns herbicidas aplicados em pré-emergência, com relação às plantas daninhas e a cana-de-açúcar (var. IAC 52-150). Os tratamentos utilizados foram em kg/ha: diurona + 2,4-D (2,0 + 2,16), ametrina + 2,4-D (2,0 + 2,16), ametrina + diurona (1,85 + 1,68), ametrina + diurona + 2,4-D (0,93 +

1,44 + 2,16), terbutrina + diurona (1,50 + 1,60), tebutiurona (1,20), terbacila (1,20) e neburona (3,0). As plantas daninhas presentes foram: *Brachiaria plantaginea*, *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Euphorbia pruniifolia*, *Emilia sonchifolia* e *Commelina* sp. As conclusões obtidas foram: aos 40 dias todos os tratamentos controlaram todas as plantas daninhas; aos 55 dias apenas a terbutrina foi inferior aos demais com relação ao comprimento do colmo; no momento da colheita não se verificaram efeitos negativos para número gomos/colmo, peso, comprimento e diâmetro de colmos e para as características tecnológicas estudadas.

RAMALHO & GRACIANO (1982) estudaram o comportamento de herbicidas aplicados em pré-emergência da cana-de-açúcar e das plantas daninhas e concluíram que os melhores tratamentos em termos de controle aos 45 e 70 dias, após a aplicação dos herbicidas, foram alaclora + diurona a 1,60 + 1,68 kg/ha e ametrina + diurona a 1,7 + 1,6 kg/ha. As principais plantas daninhas presentes na área foram: *Eriochloa punctata*, *Echinochloa colonum*, *Digitaria sanguinalis*, *Croton lobatus*, *Euphorbia pruniiflora*.

VICTORIA FILHO & CAMARGO (1982) conduziram dois experimentos para verificar o efeito de herbicidas aplicados isoladamente em pré-emergência, ou em mistura com 2,4-D em pós-emergência, no controle de plantas daninhas, nos teores de macronutrientes e nas características tecnológicas da cana-de-açúcar. Os tratamentos utilizados em pré-emergência

em kg/ha foram: 2,4-D (2,52), simazina (4,0), alaclora (2,62), terbacila (1,20), oxadiazon (0,88), linorona (2,80), diurona (2,40) e ametrina (2,40). Em pós-emergência os tratamentos foram: 2,4-D (2,52); simazina + 2,4-D (1,60 + 2,16), alaclora + 2,4-D (0,87 + 1,44), terbacila + 2,4-D (0,40 + 2,16), oxadiazon + 2,4-D (0,38 + 1,80), linurona + 2,4-D (2,0 + 2,16), diurona + 2,4-D (1,2 + 1,8) e ametrina + 2,4-D (1,20 + 1,80). As plantas daninhas que ocorreram em maior densidade na área foram: *Digitaria sanguinalis*, *Panicum maximum*, *Portulaca oleracea* e *Amaranthus* sp. Os resultados mostraram que não houve interferência dos diferentes tratamentos aplicados em pré e pós-emergência na brotação inicial da cana-de-açúcar, no comprimento médio dos colmos, nos teores de pol, brix e pureza por ocasião da colheita. No ensaio em pré-emergência houve um bom controle de plantas daninhas, com exceção do capim-colchão que não foi controlado pela linurona. Todavia, no ensaio em pós-emergência somente a terbacila + 2,4-D apresentou um controle regular do capim-colchão. Em relação ao teor de macronutrientes não se observaram diferenças significativas entre os tratamentos.

MARCONDES *et alii* (1986) estudando o comportamento de diferentes herbicidas aplicados na cultura da cana-de-açúcar, tendo o capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*) como infestante predominante, verificaram que, exceto a testemunha sem capina e as misturas de simazine + dicamba, os demais tratamentos apresentaram eficácia de controle su-

perior a 88% em todas as avaliações realizadas. Nenhum problema de fitotoxicidade foi verificado na cultura e as características tecnológicas industriais não foram afetadas. Em relação ao número de perfilhos, observou-se que a testemunha capinada, diuron a 4,000 + dicamba a 0,768 kg de i.a./ha; prometryne a 0,928 + diuron a 1,440 kg de i.a./ha, foram os tratamentos que apresentaram superioridade significativa em relação à testemunha sem capina. No aspecto de produção agrícola a mistura de ametryne a 0,930 + diuron 1,440 kg de i.a./ha na formulação de suspensão concentrada, prometryne a 0,928 + diuron a 1,440 kg de i.a./ha e prometryne a 3,200 + dicamba a 0,768 kg de i.a./ha, apresentaram superioridade significativa em relação à testemunha sem capina.

CRUZ (1986), estudando o controle de plantas daninhas na cultura de cana-de-açúcar, variedade SP70-1143, concluiu que, até 228 dias após aplicação de herbicidas o controle de capim-braquiária, associado à infestação de capim-colchão, guanxuma e falsa-serralha, os melhores resultados foram obtidos com tebutiuron a 1,20 kg i.a./ha e oryzalin a 1,20; 1,44 e 1,68 kg i.a./ha, afirmando também que não foi observado qualquer efeito fitotóxico significativo às plantas de cana-de-açúcar.

2.4. Controle químico de plantas daninhas na cultura do feijão

O controle das plantas daninhas envolve di-

versas medidas, segundo PITELLI (1982), que são: preventivas, mecânicas, físicas (calor, inundação, drenagem e cobertura morta), químicas e biológicas.

Nos últimos anos, o matocontrole químico tem sido incrementado na cultura do feijão, com destaque de vários herbicidas controlando diversas espécies infestantes. As aplicações têm sido isoladas ou em mistura ou combinações; em pré-plantio incorporado ao solo (PPI) ou ainda em pós-emergência (PÓS) e, a cada ano, o número tende a aumentar devido ao desenvolvimento de novos produtos.

Há falta de herbicidas seletivos às culturas consorciadas envolvendo a cultura do feijão. Esse fato torna-se uma das causas pela não adoção do sistema de consórcio em áreas agrícolas de grande exploração comercial, com altos custos. Entretanto, vários investigadores vêm estudando o controle químico de plantas daninhas para a cultura do feijão.

FERREIRA *et alii* (1970) conduziram um experimento com trifluralina e EPTC aplicados isoladamente ou combinados na cultura do feijão. A trifluralina foi aplicada nas doses de 0,667 kg/ha a 2,225 kg/ha, o EPTC de 3,00 kg/ha a 4,50 kg/ha e as combinações em doses menores. Tanto as aplicações isoladas como em combinação deram excelentes sintomas fitotóxicos, sem influência negativa na produção quando se comparou com o tratamento testemunha.

LOPES *et alii* (1970) procurando estudar a possível influência dos herbicidas na nodulação do feijoeiro, utilizaram os tratamentos EPTC e trifluralina, com e sem inoculação das sementes com *Rhizobium* sp. A aplicação dos herbicidas não influenciou na produção de nódulos.

FENSTER *et alii* (1971) incorporaram a trifluralina a 0,56 e 1,12 kg/ha, e EPTC a 1,68 e 3,36 kg/ha na cultura do feijão, com cinco diferentes implementos. A biomassa seca das plantas daninhas foram menores quando os herbicidas foram incorporados de 5,08 a 10,16 cm no solo usando a grade de disco. A produção foi significativamente maior quando os herbicidas foram usados. Trifluralina, em ambas as doses e EPTC a 3,36 kg/ha foram iguais ao tratamento capinado e mais eficiente que EPTC a 1,68 kg/ha.

FORSTER & ALVES (1971) indicam que o período residual do EPTC é de 60 dias, sendo que o feijão o tolera perfeitamente, não sendo conhecida qualquer ação negativa com referência às variedades de feijão-grão ou mesmo feijão-vagem. Trifluralina é também indicada na dose de 0,534 kg/ha a 1.200 kg/ha, não sendo, todavia, recomendada para áreas em que a população de plantas daninhas dominantes seja de folhas largas.

SILVA *et alii* (1976) testaram os tratamentos EPTC a 3,0 trifluralina a 1,5, a mistura EPTC + triflura

lina a 3,0 + 1,2, nitralina a 1,5, pendimenthalina a 2,25 kg i.a./ha, em área com predominância de trevo (*Oxalis* sp.), picão-branco (*Galinsoga parviflora*) e tiririca. Cita que não houve diferenças significativas entre os controles das plantas daninhas, população inicial da cultura e produção do feijão. Houve tendência de redução na biomassa seca das plântulas, oriundas de testes de germinação com envelhecimento precoce, pela testemunha sem capina, e incremento desta biomassa seca pelo tratamento com trifluralina. No teste de 60 h na câmara de envelhecimento precoce, a germinação foi drasticamente reduzida em todos os tratamentos.

VENTURELLA *et alii* (1977), em Maquiné-Osório, RS., com semeadura em setembro, verificaram que a trifluralina foi mais eficiente no controle das plantas daninhas, com predominância acentuada de *Echinochloa* Spp., enquanto que a metolacloa e a oryzalina não foram efetivas devido à falta de umidade após a aplicação. As práticas culturais, capina com e sem amontoa a enxada, capina e amontoa mecânica foram equivalentes no controle e apresentaram diferenças estatísticas em relação aos tratamentos onde não houve essas práticas. A trifluralina causou leves injúrias aos cotilédones e às duas primeiras folhas.

VICTORIA FILHO & GODOY JÚNIOR (1978) verificaram um bom controle das plantas daninhas com aplicações de trifluralina, nitralina e EPTC em PPI. A tiririca somente foi controlada pelo EPTC. O picão-preto (*Bidens pilosa* L.) e

a guaxuma não foram controladas pelos herbicidas. Os produtos não causaram injúrias ao feijão mesmo após reaplicação no mesmo ano agrícola onde não se detectaram resíduos dos mesmos no solo, por meio de bioensaios, no ano agrícola seguinte.

HIGGINS & PRUSS (1978) testaram a metolachlora e alachlora a 2,8, 8,4 em PPI e PRÉ e dinoseb a 3,36 kg/ha em PRÉ. Verificaram que as doses máximas suportadas pelo feijão de metolachlora e alachlora foi de 8,4 e 5,6 kg/ha, respectivamente, em PPI. Já em PRÉ o feijão tolerou 2,8 kg/ha de alachlora.

HENNE (1979) verificou que, em solo arenoso, combinações de aplicações de herbicidas, deram maior poder residual de controle às plantas daninhas. Trifluralina a 1,1, ou EPTC a 3,3 kg/ha em PPI, combinados com bentazon a 1,1 em PÓS, aumentaram a produção de feijão em 300 e 500 kg/ha, comparados com tratamentos que não receberam herbicida, onde alterações no espaçamento da cultura, não mostraram influências significativas. No controle das plantas daninhas, espaçamentos menores (de 19 a 30 cm) deram aumentos, na produção, de 16 a 20% respectivamente, quando comparados com espaçamentos convencionais.

COX (1979), em Nova Zelândia, testou em feijão as misturas alaclora a 1,5 kg/ha + dinitramine a 0,7 ou pendimethalina a 1,5 que resultaram em pequena redução no

vigor da cultura. O melhor controle das plantas daninhas foi obtido quando a alachlora foi aplicada à superfície do solo depois da semeadura.

KOSTOV *et alii* (1980) aplicaram em quatro cultivares de feijão os herbicidas: trifluralina (25% i.a.) a 4 kg/ha em PPI e prometrina (50%) a 2; metobromurona (50%) a 3, cloroxurona (50%) a 7 e aziprotina (50%) a 4 em PRÉ. Verificaram que a trifluralina controla 92% das plantas daninhas, seguida pela aziprotrina com 88% de controle. As maiores produções de feijão foram obtidas com a aplicação de trifluralina.

WILSON *et alii* (1980) estudaram o controle de plantas daninhas na cultura do feijão, cultivar Great Northon 59, utilizando doses de EPTC, alaclora, dinitramina, metolaclora, trifluralina e profluralina, sendo os dois últimos incorporados com grade rotativa ou grade dentada. Verificaram controles similares das plantas daninhas nos dois métodos de incorporação. As produções mais altas e os melhores controles das plantas daninhas foram verificados com as aplicações de EPTC e alaclora.

SILVA *et alii* (1980) aplicaram em feijão 'Rico 23' EPTC a 5,7 kg/ha, trifluralina a 0,75, EPTC + trifluralina a 2,0 + 0,6, nitralina a 0,7 e pendimethalina a 1,5 kg/ha, todos em PPI. Observaram que não houve diferenças significativas entre os tratamentos quanto ao controle de

plantas daninhas, população inicial e produção de feijão. Citam, ainda, que o teste-padrão de germinação não foi bom parâmetro para diferenciar níveis de vigor das sementes.

DEUBER & FORSTER (1981) trabalharam com trifluralina, nitralina e EPTC em quatro ensaios, visando a tolerância desses produtos aos cultivares de feijão Carioca e Chumbinho. No quinto ensaio foi incluído fluorodifen e nos dois últimos, mais o DCPA. Em todos os ensaios verificou-se muito bom controle de todas as gramíneas e algumas folhas largas. O feijão cultivar Chumbinho Opaco mostrou-se perfeitamente tolerante aos herbicidas nitralina, trifluralina e EPTC. O cultivar Carioca tolerou perfeitamente todos os herbicidas nas doses recomendadas, tanto com uma como com duas aplicações sucessivas no mesmo local, com intervalo de 130 dias.

OKEZIE AKOBUNDU (1982), durante 3 anos, estudou o controle químico de plantas daninhas na cultura de feijão macassar (*Vigna unguiculata* L. Walp.). Os resultados mostraram que a produção de grãos que receberam tratamentos herbicidas foi tão boa quanto ao tratamento no qual utilizou-se capina com enxada. Os melhores resultados para o controle de gramíneas anuais foram conseguidos com aplicação em pré-emergência utilizando pendimethalina a 2,5 kg/ha e alachlora a 2,0 kg/ha. Entretanto, o alaclora causou fitotoxicidade para o feijão macassar.

CHAIB & FORSTER (1982) estudaram a real necessidade de uma perfeita incorporação de EPTC e trifluralina ao solo para o controle de plantas daninhas infestantes a cultura do feijão cultivar Carioca. Os resultados mostraram que, realizando a incorporação com grade de disco, os melhores resultados foram obtidos com trifluralina a 576 g e EPTC a 3000 g por hectare. Na incorporação manual, além do baixo controle de plantas daninhas, as doses crescentes não mostraram relação com maior eficiência ou melhor produção. Não foi notada redução da produção a não ser nos tratamentos com altas doses de EPTC, registrando-se um leve amarelecimento das folhas do feijoeiro.

RESENDE *et alii* (1982), com o objetivo de analisar a viabilidade do emprego de metolacloa no controle do mato na cultura do feijão, conduziram ensaios de PÓS e PRÉ da cultura e plantas daninhas, nas doses de 1,44; 2,16 e 2,52 kg/ha, em solos arenosos, 2,50 e 2,88 kg/ha, em solos arenos-argilosos. Os resultados mostraram boa seletividade do herbicida metolacloa à cultura nas respectivas doses testadas, e boa atividade do produto no controle às gramíneas anuais, sendo regular a fraco sobre as dicotiledôneas.

FUENTES *et alii* (1984) avaliaram o efeito da alaclora e da linurona sobre a cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar Negrito 897, e sobre as plantas daninhas. A aplicação dos herbicidas foi em PRÉ, feita imediatamente após o plantio do feijão em dois experimentos. Os

resultados demonstraram que o controle químico quando utilizou alaclora a 3,35 kg pc/ha apresentou a maior produção de grãos. As plantas daninhas foram controladas por ambos os herbicidas. A alaclora causou fitotoxicidade à cultura, com redução do rendimento de grãos. A linurona não causou tal efeito. Nos dois experimentos, a mistura dos herbicidas não aumentou a eficiência. Os mesmos autores, visando verificar a tolerância dos cultivares Carioca, Costa Rica, Negrito 897, Ricobaio 1014 e Ricopardo 896 as diferentes combinações de alaclora e linurona reduziram o crescimento de todos os cultivares testados. As doses altas de linurona também causaram diminuição do desenvolvimento de todos os cultivares, exceto do Negrito 897. Os cultivares Ricobaio 1014 e Ricopardo 896 foram os mais sensíveis aos herbicidas utilizados, e o Costa Rica e o Negrito 897, os mais tolerantes. Não se verificaram interações entre os produtos utilizados.

MACHADO NETO *et alii* (1984) estudaram os efeitos de seis herbicidas residuais em quatro variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) 'Carioca', 'Roxinho', 'Rico 23' e 'Bolinha' e o controle das plantas daninhas infestantes na área experimental. Os herbicidas foram aplicados em kg do i.a./ha, sendo: trifluralina 1,11 e pendimethalina a 1,50 aplicados em PPI, linurona a 1,50, metolaclora a 2,88; alaclora a 2,58 e metribuzin a 0,72, aplicados em PRÉ e testemunhas, com e sem capinas. Os herbicidas controlaram em média mais de 97% das plantas daninhas representadas por 71,2%

de *Digitaria ciliaris* (Retz) Koel e 26,1% de *Amaranthus* sp., exceto a linurona com controle de 73%. Houve efeitos significativos de cultivar dentro dos cultivares, com diferentes níveis de seletividade. A trifluralina e a pendimethalina foram seletivas e a metribuzina e a alaclora foram fitotóxicos, com redução no desenvolvimento e produção do feijão.

RODRIGUES *et alii* (1984) estudaram a eficácia, no controle de plantas daninhas, de novas formulações de trifluralina em PRE comparadas com a formulação tradicional em PPI e sua seletividade para o feijão cv. Rio Tibagi, assim como o comportamento de novas formulações de alaclora e metolaclora. Os resultados mostraram que apenas os tratamentos contendo alaclora e metolaclora causaram alguma fitotoxicidade na cultura do feijão, permitindo, entretanto, sua recuperação. O capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*) foi melhor controlado pelos tratamentos contendo trifluralina a 0,89 kg/ha. Não houve diferença estatística entre os tratamentos na produção da cultura.

SANTOS & MARINIS (1986) estudaram as respostas de alguns parâmetros do crescimento inicial de *Phaseolus vulgaris* à ação de metribuzina e de trifluralina. Os parâmetros estudados foram: germinação das sementes na presença de doses diferenciadas de herbicidas; comprimento das raízes nas mesmas condições; diâmetros das raízes; dos hipocótilos; epicótilos e área foliar. De um modo geral, os parâmetros estudados responderam muito mais intensamente à triflu-

ralina do que à metribuzina, confirmando a poderosa atuação deste herbicida como veneno mitótico. Por outro lado, os resultados deste trabalho não concordam com a opinião geral de que as dinitroamilinas são absorvidas pelo hipocôtilo. Quanto à metribuzina não ficou confirmada a opinião geral de que as triazinas atuam por inibição do processo fotossintético, pelo contrário, este herbicida revelou capacidade para atuar no escuro sobre vários dos parâmetros estudados. Em relação à possibilidade de utilização em bioensaios, os resultados do presente trabalho foram negativos no caso da metribuzina, mas indicaram, como parâmetros merecedores de novos estudos, o comprimento da raiz e no comprimento e diâmetro do hipocôtilo, para a trifluralina.

2.5. Cana-de-açúcar em sistema de consórcio

A consorciação de culturas é uma prática antiga, que consiste na exploração de duas ou mais espécies, simultaneamente ou sucessivamente, na mesma área num mesmo ano agrícola (WILLEY, 1979). O interesse em culturas intercalares como um sistema potencialmente benéfico de produção de culturas têm crescido rapidamente mesmo nos países mais desenvolvidos. Por outro lado, pesquisadores têm encontrado dificuldades em iniciar programas de pesquisa, devido à complexidade dessa situação e da ausência de informações na literatura.

Em 1967 MENEGARIO, estudando o consórcio de feijão na cana-planta, observou que o feijão é uma cultura recomendável para consorciação, visto que não compete com a cana-de-açúcar. O mesmo autor observou que a variedade 'Rosinha' mostrou-se a mais produtiva, afirmando que com duas linhas do feijão por rua de cana deu melhores resultados do que uma linha por rua de cana-de-açúcar.

Em Taiwan, PENG & SZE (1967) estudando os efeitos de diversos herbicidas para a cultura intercalar de cana-de-açúcar com soja e amendoim, concluíram que a cultura intercalar reduziu significativamente o número de perfilhos de cana-de-açúcar nos 6 primeiros meses. As parcelas capinadas duas vezes no período inicial de crescimento da cana-de-açúcar, e as parcelas capinadas cinco vezes nos 5 primeiros meses, produziram maior perfilhamento. Os autores concluíram que, o efeito adverso dos herbicidas sobre o perfilhamento não foi significativo e que o crescimento não controlado das plantas infestantes, nas parcelas não capinadas e não tratadas quimicamente, reduziu grandemente o perfilhamento inicial da cultura da cana-de-açúcar.

KRUTMAN (1968) mostrou que o rendimento de 520 kg/ha de grãos de feijão 'macassar' correspondeu a 44% da produção média dos ensaios experimentais. As produções por hectare de 314 kg e 196 kg dos feijões 'mulatinhos' e pretos, corresponderam plenamente ao rendimento esperado para

a cultura consorciada. A cana-de-açúcar, variedade CB47-15, obteve rendimento médio de 140 t/ha, sendo que os valores encontrados indicaram não haver influência da cultura do feijoeiro sobre a cana-de-açúcar e vice-versa.

Trabalhando com a cultura da cana-de-açúcar intercalada com soja e amendoim PENG & SZE (1969), concluíram que o plantio intercalar resultou numa redução significativa da quantidade de plantas infestantes na área experimental. Os mesmos autores testaram oito tratamentos com herbicidas e observaram que os herbicidas afetaram significativamente as produções das culturas intercalares, sendo que o melhor resultado foi obtido com nitrofen aplicado na dose de 3,75 a 5,0 kg do i.a./ha, devendo portanto, ser usado como herbicida aplicado em pré-emergente para a cana-de-açúcar, quando cultivado com soja, ou amendoim intercalar.

Segundo NOUR *et alii* (1971), trabalhando na região do Cairo da República Árabe Unida, com o cultivar Rebaia-40 de feijão intercalado com a variedade Co413 e No310 da cana-de-açúcar, concluíram existir uma tendência geral de redução na produtividade da cana-de-açúcar nos tratamentos intercalares com feijão, atribuindo essa redução ao menor perfilhamento da cana-de-açúcar quando no sistema intercalar.

Na Estação Experimental de Cana-de-Açúcar, Pa degaon, Índia, estudando as culturas da cana-de-açúcar e milho intercalados, GAWHANE & PATIL (1976) observaram que não

existem diferenças significativas na germinação das mudas; população de plantas e produção da cana-de-açúcar quando cultivada no sistema associado.

ROMANINI (1978) estudando tipos de associação nos cultivos intercalados com objetivo de aumentar o excedente econômico dos produtos e não diminuir a produção de cana-de-açúcar, cita que feijão, soja e amendoim são as leguminosas que mais frequentemente se associam à cana-de-açúcar sem alterarem significativamente a produção.

LIRA *et alii* (1978), estudando cultivos associados, concluíram que as culturas anuais podem prejudicar o desempenho posterior da cultura permanente após o término do convívio, observando também que, os sistemas consorciados apresentaram maior produtividade da terra sob condições favoráveis de precipitação, sendo a consorciação, em certos casos, desvantajosa em anos secos.

RAJAT & SINGH (1979), testando o manejo de plantas daninhas, observaram que o cultivo intensivo aumenta a habilidade competitiva das culturas para reduzir o crescimento das plantas daninhas. Entretanto, certas plantas daninhas associadas com culturas específicas, ou sistemas de culturas consorciadas poderão se tornar dominantes se esse sistema de cultivo for praticado durante vários anos. Trabalhos de Rad & Shetty, citados por RAJAT & SINGH (1979), relataram que a intercalação de sorgo com feijão guandú, reduziu

consideravelmente o crescimento das plantas daninhas. Utilizando-se das consorciações de feijão guandú com sorgo, painço com feijão 'macassar', foi observado uma redução de 50% na infestação de plantas daninhas.

Segundo VICTORIA FILHO (1980) cita que trabalhos realizados em Taiwan com a cana-de-açúcar, em rotação ou consorciada com soja e amendoim, são utilizados dois esquemas diferentes de aplicação; a) utilização de herbicida que seja seletivo para a cana e culturas consorciadas; b) dois herbicidas diferentes, sendo um aplicado no sulco de plantio da cultura da cana-de-açúcar e outro herbicida aplicado na entrelinha da cana-de-açúcar, onde é plantada a cultura intercalar. Cita a viabilidade de uso de diurona ou atrazina no sulco de plantio da cana-de-açúcar e, o cloram-bem, aplicado para a culturas intercalares de soja ou amendoim. Cita também o sistema de aplicação de um herbicida em dose baixa, onde se usou a linurona aplicada a 1 kg do i.a./ha, em área total e uma reaplicação da mesma dose somente no sulco de plantio da cana-de-açúcar.

COELHO & SANTOS (1981) trabalharam com a variedade de cana-de-açúcar CB45-3, intercalada com feijão 'macassar', utilizando seis linhas de cana de 10 metros, espaçadas entre si em 1,40 metros com plantio de feijão nas entrelinhas de cana. Concluíram os autores que, no estudo de controle de plantas daninhas, os herbicidas ametrina, diurona, hexazinona e tebutuirona causaram injúrias fitotóxicas ao cultivar de feijão, e recomendaram o uso da alaclora nas do-

ses de 1939 e 2365 gramas do i.a. por hectare.

DHILLON & KLER (1981) investigaram a possibilidade de intercalar *Vigna radiata* cv. 6-65 e *V. mungo* cv. T-7 com cana-de-açúcar durante a fase de crescimento inicial desta cultura. Estes cultivares proporcionaram produções adicionais de sementes sem afetarem negativamente a produtividade de cana-de-açúcar e diminuíram significativamente a infestação de plantas daninhas. O cultivar *V. mungo* que falha muito quando conduzido em monocultivo, em condições de tempo quente e seco, foi uma cultura de sucesso quando intercalada com cana-de-açúcar, devido provavelmente às condições úmidas e favoráveis criadas pela cultura principal. Entretanto, o sulco de plantio da cana-de-açúcar mostrou algumas dificuldades práticas para a intercalação das culturas.

Arruda citado por GODOY (1983), na região de Piracicaba - SP, estudou a intercalação do milho na cana-de-açúcar plantada no espaçamento de um metro e meio entre linhas. O milho foi plantado em novembro, e a cana-de-açúcar a partir de 1º de fevereiro. O pesquisador constatou que o milho não prejudicou a produção da cana-planta.

SILVA & SILVA (1984) estudando o controle de plantas daninhas em feijão consorciado com outras culturas, afirmaram que, devido às diferenças morfológicas, anatômicas, bioquímicas e fisiológicas torna-se difícil, porque estas características estão associadas aos mecanismos de seletividade desses produtos. Portanto, o uso de herbicidas

em culturas consorciadas é uma prática que só recentemente tem despertado maior interesse entre pesquisadores.

CHAGAS *et alii* (1984) afirmam que o feijoeiro, quando associado ao milho, é mais atacado por certos crisomelídeos (vaquinhas), que utilizam a outra planta como abrigo, e pela lesma, possivelmente porque o milho cria melhor ambiente para esse molusco, isto é, sombreamento e maior umidade. Os mesmos autores afirmam que a grande desvantagem do consórcio de culturas é que este sistema impede a utilização, em maior grau, de técnicas agrícolas mais eficientes e que conduzem a altos rendimentos culturais.

CAVALCANTI *et alii* (s.d.) estudaram o consórcio de feijão comum e macassar intercalados nas entrelinhas e nos sulcos da cultura da cana-de-açúcar, afirmando que a introdução de feijão macassar nas parcelas com cana em diferentes sistemas de cultivo, não afetou o rendimento desta cultura. Além disso, apesar do feijão cultivado isoladamente não se beneficiar dos fertilizantes aplicados à cana-de-açúcar, as produções assim obtidas superaram àquelas em que o feijão macassar foi plantado no meio das entrelinhas da cana-de-açúcar.

FLECK *et alii* (1984) estudaram a eficiência da consorciação de culturas no controle de plantas daninhas e concluíram que, de um modo geral, os consórcios reduziram o crescimento das plantas daninhas, já que os índices de fi-

tomassa das plantas infestantes foram menores no sistema de consórcio, em relação aos cultivos exclusivos.

MORGADO (1985) mostra através de dados de produtividade da cana-de-açúcar no 1º e 2º corte quando consorciada com as culturas do feijão, milho, e abóbora que, o rendimento agrícola da cana-de-açúcar, no 1º corte, foi de 89,8 t/ha em monocultivo e que, quando conduzida em consórcio intercalar com a cultura do feijão, obteve produtividade de 94,0 t/ha, sendo que este incremento da produção também foi constatado para a cana de 2º corte.

VIEIRA (1985) constata a importância de estudos referentes às pragas no consórcio de cana-feijão. Cita que na Colômbia (GARCIA, 1981) conduziu um experimento, no qual duas fileiras do feijão eram alternadas com cada dois sulcos de cana-de-açúcar. Foram medidas as populações de *Empoasca kraemerii*, cigarrinha verde, de crisomelídeos, de mosca-branca e de outros insetos que constituem pragas da cultura do feijão. O mesmo foi feito com relação aos insetos *Diatraea saccharalis* e *Metamasius hemipterus*, pragas da cana-de-açúcar. Desse estudo concluiu-se que, quando o feijão é semeado 0,15 ou 30 dias depois da cana-de-açúcar, o número de insetos daninhos que atacam as duas culturas é significativamente reduzido.

Segundo o Manual de Orientação do IAA/PLANALSUCAR (1986) na Região Sul do País, o cultivo de alimen-

tos intercalados à cana-de-açúcar representa uma prática ainda pouco adotada pelos produtores em todos os extratos de produção. As causas principais desta adoção parcial do sistema são várias e geralmente estão ligadas: a grande disponibilidade de áreas para o plantio de culturas solteiras; a falta de uma tecnologia mais adequada, estudos de herbicidas seletivos às culturas consorciadas e melhores opções de máquinas agrícolas para atenderem aos plantios mecanizados a nível de escala comercial. Os resultados de pesquisa obtidos pelo IAA/PLANALSUCAR, ainda que preliminares, mostram a viabilidade de se plantar culturas dentro de certas limitações, porém, sempre existindo a possibilidade de se obter boas produções das culturas intercaladas sem haver prejuízos à cana-de-açúcar.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Local dos ensaios

A pesquisa foi conduzida em dois locais : em área da Usina São José, Fazenda Figueira, Macatuba, SP, e em área da Estação Experimental da Coordenadoria Regional Sul do IAA/PLANALSUCAR, Araras, SP. As coordenadas geográficas do município de Macatuba, SP. são: latitude $22^{\circ}18'27''$ S, longitude $48^{\circ}46'42''$ W e altitude de 510 metros. O clima da região é o Cwa segundo a classificação de Köepen. Os experimentos em Macatuba, SP., foram instalados em solo classificado como pertencente ao grande grupo Latossolo Vermelho Escuro distrófico, textura franco argilo arenoso, correspondendo ao Eutrorthox da 7.^a aproximação. Os resultados das análises químicas e físicas de amostras do solo, tomadas à profundidade de 0-20 cm, estão apresentadas no Quadro 1 e, os percentuais da análise química da torta de filtro, no Quadro 2.

O terceiro experimento foi conduzido em área da Estação Experimental da Coordenadoria Regional Sul do IAA/PLANALSUCAR, Araras, SP. As coordenadas geográficas do município de Araras, SP. são: latitude $22^{\circ}18'05''$ S, longitude

Quadro 1 - Resultados das análises química e física de amostras do solo, onde foram conduzidos dois experimentos na Usina São José - Macatuba, SP. 1985.

Determinação	Valores médios
Acidez (pH em H ₂ O)	5,00
Carbono (C%)	0,90
Fósforo solúvel (ppm)	26
Potássio trocável (K ⁺ e.mg/100 ml TFSA)	0,18
Cálcio (Ca ⁺⁺ e.mg/100 ml TFSA)	1,55
Magnésio (Mg ⁺⁺ e.mg/100 ml TFSA)	1,38
Alumínio trocável (Al ⁺⁺⁺ e.mg/100 ml TFSA)	0,20
Argila (%)	34,80
Limo (%)	18,20
Areia fina (%)	31,00
Areia grossa (%)	16,00

Quadro 2 - Resultados das análises químicas de torta de filtro. Usina São José - Macatuba, SP. 1985.

Determinação	Valores médios(%)
Umidade	69,76
Carbono	8,64
Nitrogênio	0,47
P ₂ O ₅	0,51
K ₂ O	0,04
CaO	0,75
MgO	0,06

47°23'20" W e altitude de 617 metros. O clima da região é o Cwa, segundo a classificação de Köepen, ou seja, é um clima mesotérmico de inverno seco, com temperatura do mês mais quente superior a 22°C e a do mês mais frio inferior a 18°C. O solo classificado como pertencente ao grande grupo Latossolo Roxo epieutrófico, textura argila, relevo suavemente ondulado, correspondente ao "Haplorthox" da 7.^a aproximação. As análises química e física de amostras de solo, tomadas à profundidade de 0-20 cm, estão contidas no Quadro 3.

Quadro 3 - Resultados das análises química e física de amostras de solo da área experimental. Araras, SP. 1985.

Determinação	Valores médios
Acidez (pH em H ₂ O)	5,20
Carbono (C%)	1,35
Fósforo solúvel (em ppm)	28
Potássio trocável (K ⁺ e.mg/100 ml TFSA)	0,13
Cálcio (Ca ⁺⁺ e.mg/100 ml TFSA)	3,25
Magnésio (Mg ⁺⁺ e.mg/100 ml TFSA)	1,06
Alumínio trocável (Al ⁺⁺⁺ e.mg/100 ml TFSA)	0,10
Argila (%)	56,20
Limo (%)	20,00
Areia fina (%)	7,80
Areia grossa (%)	16,00

3.2. Variedade de cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar, *Saccharum* spp. pertence à família Gramineae; tribo, Andropogonae; sub-tribo,

Saccharae; gênero, *Saccharum*. Para a condução dos três experimentos foi utilizada a variedade NA56-79. Esta variedade proveniente do norte da Argentina, se caracteriza como precoce, porte elevado, pouco teor de fibra e alto teor de açúcar. Na ocasião do plantio a mesma se apresentou como a variedade comercial mais cultivada em todo o Brasil. As mudas para plantio dos experimentos, com 11 meses de idade, originaram-se dos viveiros primários da Usina São José e da Estação Experimental do IAA/PLANALSUCAR, Araras, SP.

3.3. Gêneros de feijão

O feijão, *Phaseolus vulgaris* L. pertence à Classe Dicotyledoneae, Ordem Rosales, Família Leguminosae, Sub-família Faboideae; Gênero *Phaseolus*. Para a condução da pesquisa foram utilizadas sementes do cultivar Bolinha. Esta espécie se adapta muito bem à condição de consórcio com outras culturas. É um cultivar com boas qualidades agrônômicas, hábito de crescimento indeterminado, com hastes curtas, porte médio, ciclo vegetativo em torno de 80 dias; as folhas de tamanho médio, lisas de coloração verde-claro; as flores são brancas e as sementes de tamanho médio as qualidades culinárias ótimas, de cozimento bastante rápido, apresentando caldo claro e denso. Apresenta, em média, cinco sementes por vagem. O peso de cem sementes varia entre 40 e 45 gramas.

O feijão, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. per-

tence à Classe Dicotiledôneae, Ordem Rosales, Família Leguminosae, Sub-família Papilionoideae, Gênero *Vigna*. Segundo VIEIRA (1983) esta leguminosa possui várias denominações populares: feijão-de-corda, feijão-de-macassar, ervilha-de-vaca, feijão-macassar, caupi, feijão-de-vaca. Sua origem, acredita-se é da África Ocidental, possivelmente da Nigéria. O cultivar utilizado para a condução da pesquisa foi o Epace-6 multiplicado pelo Departamento da Agricultura da ESALQ/USP, Piracicaba, SP. É uma planta herbácea de forma semi-ereta. As flores são violetas e permite diferenciá-las do feijoeiro comum, pois a quilha da corola é apenas ligeiramente curvada para cima, ao invés de exibir a curvatura em espiral lateral. As vagens são compridas, cilíndricas, lisas, ligeiramente curvadas, contendo em média 20 sementes e atingindo um comprimento médio de 30 centímetros. As folhas são trifoliadas, lisas, brilhantes e de coloração verde-oliva. As sementes de tamanho pequeno, o peso de cem unidades varia em torno de 22 gramas com teor de proteína, em volta de 23%. Para o gênero *Vigna* o cultivar utilizado é de ciclo médio, bem adequado para o consórcio intercalar, completando seu ciclo vegetativo ao redor de 90 dias. O rendimento de massa vegetal verde oscila entre 20 e 25 t.ha⁻¹, e a produção de sementes 2000 kg.ha⁻¹, variando com as condições edafoclimáticas. O cultivar utilizado apresenta sabor acentuado, mais agradável ao consumo humano, adapta-se muito bem a diferentes tipos de solo e, principalmente, muito tolerante às moléstias mais comuns que muito afetam o gênero *Phaseolus* na

região centro-sul

região Centro-Sul.

3.4. Herbicidas utilizados

3.4.1. Trifluralina

formulação comercial usada: Lance e Novolate

grupo químico: dinitroanilinas

nome químico: α, α, α -trifluoro-2,6-dinitro-N-N-dipropil-p-toluidina

fórmula estrutural:

características principais: foram utilizadas as formulações concentrado emulsionável contendo 445 e 600 gramas de ingrediente ativo por litro. Na forma pura, sua solubilidade em água é 0,3 ppm a 20°C. Devido à baixa solubilidade em água, não sofre grande lixiviação no solo. A formulação 600 g/l pode ser aplicada sem incorporação (pré-emergência). As perdas por fotodecomposição e/ou volatilização são responsáveis pelo desaparecimento da trifluralina no solo. Sua pressão de vapor é de $1,1 \times 10^{-4}$ mm Hg a 25°C. Em condições de chuva excessiva aliada à drenagem insuficiente do solo, 98% da trifluralina é degradada anaerobicamente, enquanto que, em condições aeróbicas menos de 25% é decomposta. É um herbicida pertencente ao grupo de inibidores da mitose,

afeta a divisão celular nos tecidos meristemáticos, inibindo a germinação das sementes e a formação de novas células na radícula e no caulículo. A sua LD₅₀ aguda oral para ratos é de 10.000 mg/kg de peso vivo (ALMEIDA & RODRIGUES, 1985, e CAMARGO, 1986).

3.4.2. Metolaclora

formulação comercial usada: Dual-720 EC

grupo químico: acetamidas

nome químico: 2-cloro-N-(2-etil-6-metilfenil-N-2-metoxi-1-metiletil) acetamida

fórmula estrutural:

características principais: foi utilizada a formulação concentrado emulsionável contendo 720 gramas de ingrediente ativo por litro. Na forma pura sua solubilidade em água é 530 ppm a 20°C. Este herbicida é fortemente adsorvido em solos argilosos e/ou com alto teor de matéria orgânica onde é menos lixiviado. Além da degradação química é também decomposto pelos microorganismos no solo. A pressão de vapor do produto é $1,3 \times 10^{-5}$ mm Hg a 20°C. Em condições máximas de exposição à luz solar, a meia vida do metolachlor é de aproxima

damente 8 dias. O produto é absorvido principalmente pela gema terminal do coleóptilo das monocotiledôneas, sua translocação dá-se principalmente pelo apoplasto, mas pode também ocorrer algum movimento simplástico. Seu mecanismo de ação atua na inibição da divisão celular, paralisando o desenvolvimento das plântulas. A sua LD₅₀ aguda oral para ratos é de 4300 mg/kg de peso vivo (ALMEIDA & RODRIGUES, 1985, e CAMARGO, 1986).

3.4.3. Alaclora

formulação comercial usada: Laço CE

grupo químico: acetamidas

nome químico: 2-cloro-2'6'-dietil-N-(metoximetil)acetanilida

fórmula estrutural:

características principais: foi utilizada a formulação concentrado emulsionável contendo 480 gramas de ingrediente ativo por litro. Na forma pura sua solubilidade em água é 242 ppm a 25°C. O produto é adsorvido pelos colóides do solo, sendo pouco lixiviado. No solo os microorganismos degradam apro

ximadamente 90% do produto, enquanto que a degradação dos demais 10% ocorre por processos químicos. Sua pressão de vapor é $2,2 \times 10^{-5}$ mm Hg a 25°C , e as perdas por fotodecomposição e/ou volatilização no solo, são mínimas. Na planta monocotiledônea o produto é absorvido pelo coleóptilo durante a emergência. Nas dicotiledôneas a absorção preferencial dá-se pelo epicótilo. A translocação do produto se faz, principalmente, através do xilema e o seu mecanismo de ação é por inibição no crescimento e posteriormente morte. Verificou-se, recentemente, que o produto causa inibição reversível nas funções das membranas celulares, impedindo a absorção do K^{+} e Cl^{-} . A sua LD_{50} aguda oral para ratos é de 4400 mg/kg de peso vivo (ALMEIDA & RODRIGUES, 1985, e CAMARGO, 1986).

3.4.4. Orizalina

formulação comercial usada: Surflan 480

grupo químico: organossulfonamidas

nome químico: 4-(dipropilamino)-3,5-dinitro-benzenossulfonamida

fórmula estrutural

características principais: foi utilizada a formulação suspensão concentrada contendo 480 gramas de ingrediente ativo por litro. Na forma pura sua solubilidade em água é de 2,5 ppm a 25°C. Este produto apresenta pouca mobilidade no solo, sendo fortemente adsorvido aos colóides. A degradação microbiológica é responsável pelas transformações e perda da atividade herbicida da orizalina no solo. A pressão de vapor do produto é menor que 1×10^{-7} mm Hg a 30°C, e as perdas por fotodecomposição e/ou volatilização na superfície do solo são mínimas, não reduzindo a sua ação herbicida. Nas plantas são absorvidas pelas raízes e parte aérea, sua translocação é praticamente apoplástica. O mecanismo de ação deste produto atua como inibidor do crescimento de raiz e do caulículo, interferindo no processo de divisão celular na fase mitótica. O produto apresenta toxicidade aguda oral para ratos com LD₅₀ igual 10.000 mg/kg de peso vivo (ALMEIDA & RODRIGUES, 1985, e CAMARGO, 1986).

3.4.5. Pendimetalina

formulação comercial usada: Herbadox 500 E

grupo químico: benzenomonoaminas (dinitroanilina)

nome químico: N-(1-etilpropil)-2,6-dinitro-3,4-xilidina

fórmula estrutural:

características principais: foi utilizada a formulação concentrado emulsionável contendo 500 gramas de ingrediente ativo por litro. Na forma pura sua solubilidade em água é 0,3 ppm a 20°C. No solo o produto não é lixiviado, sendo fortemente adsorvido aos colóides. Não há evidências da atividade na degradação por microorganismos neste produto. A pressão de vapor é de 3×10^{-5} mm Hg a 25°C, em condições de exposição à luz solar ocorrem leves perdas do produto por volatilização e/ou fotodecomposição. A pendimetalina apresenta absorção foliar muito limitada nas espécies monocotiledôneas e moderada nas dicotiledôneas, sendo absorvida pelo caulículo nas plantas daninhas de folhas largas. O produto é muito pouco translocado na planta, acumulando-se nos tecidos de crescimento. O principal mecanismo de ação se apresenta como inibidor da divisão celular e do crescimento. Apresenta LD₅₀ aguda oral para ratos igual 2.544 mg/kg de peso vivo (ALMEIDA & RODRIGUES, 1986, e CAMARGO, 1986).

3.4.6. Ametrina

fórmula comercial usada: Gesapax 500 FW

grupo químico: triazina (metiltiotriazinas)

nome químico: 2-etilamino-4-isopropilamino-6-metiltio-1,3,5-triazina

fórmula estrutural:

características principais: foi utilizada a formulação suspensão concentrada contendo 500 gramas de ingrediente ativo por litro. Na forma pura sua solubilidade em água é 185 ppm a 20°C. No solo o produto é fortemente adsorvido pelos colóides. A ação dos microorganismos é, possivelmente, a maior responsável pela degradação do produto no solo. A ametrina é de baixa volatilidade, sua pressão de vapor é de $8,4 \times 10^{-7}$ mm Hg a 20°C, é medianamente suscetível à fotodecomposição. Na planta sua absorção dá-se via foliar e radicular, a translocação é acrópeta, através do xilema das raízes e das folhas, indo acumular-se nos meristemas apicais, mais especificamente nos cloroplastos. O principal mecanismo de ação atua como inibidor da reação de Hill na fotossíntese. A sua LD₅₀ aguda oral para ratos é de 2.520 mg/kg de peso vivo (ALMEIDA & RODRIGUES, 1985, e CAMARGO, 1986).

3.4.7. Diurona

formulação comercial usada: Cention SC

grupo químico: derivados da uréia

nome químico: 3-(3-4-diclorofenil) 1,1-dimetiluréia

fórmula estrutural:

características principais: foi utilizada a formulação suspensão concentrada contendo 500 gramas de ingrediente ativo por litro. Na sua forma pura sua solubilidade em água é 42 ppm a 25°C. A lixiviação não é fator significativo no desaparecimento do produto no solo. O produto adsorvido pelos colóides no solo, e o aumento da adsorção é função do teor de argila e/ou matéria orgânica. A degradação por microorganismo é o principal mecanismo de transformação ou perda da atividade da diurona no solo. As perdas por fotodecomposição e/ou volatilização são significantes, sua pressão de vapor é de $0,31 \times 10^{-5}$ mm Hg a 50°C. O produto é absorvido através do sistema radicular, sua translocação acrópeta dá-se através do xilema. O produto é um inibidor da reação de Hill, na fotossíntese. A sua LD₅₀ aguda oral para ratos é de 3.400 mg.Kg⁻¹ de peso vivo (ALMEIDA & RODRIGUES, 1985 e CAMARGO 1986).

3.5. Equipamento de aplicação

Foi utilizado nos dois experimentos de controle químico de plantas daninhas um pulverizador costal pressu

rizado com CO_2 , tendo a capacidade para 10 litros. O pulverizador apresentava dois manômetros na saída do depósito da calda de herbicida. A barra de pulverização apresentava 3 bicos em leque, tipo Teejet nº 80.04, distanciados entre si de 0,50 metro. A aplicação foi realizada à pressão constante de $1,76 \text{ kg/cm}^2$. O consumo de calda foi calculado em 385 litros por hectare.

3.6. Delineamento experimental

3.6.1. Experimentos de controle químico e manual de plantas daninhas

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com nove tratamentos e cinco repetições no experimento com o feijão 'Bolinha' e quatro repetições no experimento com o feijão 'macassar'. Para a cana-de-açúcar a parcela experimental constituía-se de cinco sulcos de 10 metros de comprimento, espaçados de 1,30 metro, considerando-se para avaliações e colheita uma área útil de 39 m^2 . A parcela experimental para cultivares de feijão constava de quatro fileiras de 10 metros de comprimento intercaladas com os sulcos da cana-de-açúcar, perfazendo uma área útil de 52 m^2 . A Figura 1, mostra a disposição espacial das culturas em consórcio. Os tratamentos utilizados com as respectivas doses dos herbicidas em ingrediente ativo por hectare, encontram-se no Quadro 4.

Figura 1 - Disposição das fileiras de semeadura dos cultivares de feijão intercalares com a cultura da cana-de-açúcar

Quadro 4 - Tratamentos utilizados nos campos experimentais localizados na Usina São José - Macatuba - SP.

Tratamentos	Doses em kg i.a./ha
01 - testemunha com capina	-
02 - testemunha sem capina	-
03 - trifluralina + alaclora	1,80 + 2,40
04 - trifluralina	2,40
05 - metolaclora	2,16
06 - alaclora	2,88
07 - orizalina	1,68
08 - pendimetalina	1,50
09 - diurona+ametrina+capina	1,20 + 1,60

O tratamento nº 9 constituía-se da aplicação dos herbicidas sobre o sulco de plantio da cana-de-açúcar, e capinas com enxada nas entrelinhas. Os tratamentos nºs 01 e 09 foram capinados a cada 20 dias após a semeadura do feijoeiro, recebendo um total de três capinas durante o ciclo vegetativo da cultura. Por ocasião da última avaliação de controle das plantas daninhas, todo o experimento foi capinado, com exceção das testemunhas sem capina.

3.6.2. Experimento de competição de plantas daninhas com culturas consorciadas

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com parcelas sub-divididas, com 10 tratamentos e 5 repetições. Foram consideradas como tratamentos as épocas de convivência das plantas daninhas entre as culturas consorciadas e, como sub-tratamentos, os diferentes gêneros de feijão. Cada parcela constituía-se de cinco sulcos de cana-de-açúcar com 10 metros de comprimento, espaçadas de 1,40 m. A parcela experimental para os gêneros de feijão, constava para *Phaseolus* de oito fileiras de 5 metros de comprimento intercaladas com os sulcos da cana-de-açúcar, perfazendo uma área útil de 28 m^2 . A parcela experimental para o gênero *Vigna*, constava de quatro fileiras de 5 metros de comprimento intercaladas com os sulcos da cana-de-açúcar, perfazendo uma área de 28 m^2 . A Figura 2 mostra a disposição das fileiras, considerando o espaçamento da cultura da cana-de-açúcar de 1,40 metro.

Figura 2 - Disposição das fileiras e sementeira dos feijões *Vigna* e *Phaseolus* e intercaladas às culturas da cana-de-açúcar.

Quadro 5 - Tratamentos utilizados no campo experimental localizados na Estação Experimental Central de Araras. IAA/PLANALSUCAR.

Tratamentos

01. sem controle do mato durante os primeiros 25 dias
02. sem controle do mato durante os primeiros 50 dias
03. sem controle do mato durante os primeiros 75 dias
04. com controle do mato durante os primeiros 25 dias
05. com controle do mato durante os primeiros 50 dias
06. com controle do mato durante os primeiros 75 dias
07. com controle do mato durante os primeiros 150 dias com a cana de açúcar em monocultivo
08. com controle do mato durante os primeiros 150 dias com feijão intercalar à cana-de-açúcar
09. sem controle do mato durante os primeiros 150 dias com a cana-de-açúcar em monocultivo
10. sem controle do mato durante os primeiros 150 dias com feijão intercalar à cana-de-açúcar

* As capinas para controle da matocompetição iniciaram após a sementeira da cultura do feijão.

3.7. Instalação e condução das culturas

3.7.1. Preparo do solo

Na Usina São José - Macatuba - SP., o solo, anteriormente havia sido utilizado com a cultura da cana-de-açúcar. A destruição mecânica foi realizada no mês de setembro e o preparo do solo para a instalação do experimento foi iniciado em meados de janeiro. Foi utilizado um trator de marca Valmet 118-4, para operações de aração, duas gradagens e sulcação. Os sulcos nas entrelinhas para semeadura do feijão foi realizado manualmente, com enxada. No ensaio da Estação Experimental Central, o preparo do solo foi normal, consistindo de uma aração, duas gradagens e sulcação. Os sulcos da cultura intercalar foram realizados manualmente, com enxada.

3.7.2. Semeadura e adubação

Nos ensaios instalados na Usina São José, SP., o plantio da cana-de-açúcar foi realizado no dia 28 de fevereiro de 1985 com a variedade NA56-79, utilizando 150 gemas em 10 metros lineares de sulco com toletes picados manualmente, contendo 3 gemas cada tolete. A adubação de plantio foi de 450 kg/ha da fórmula 00-15-25, e 1800 kg/ha da torta de filtro com composição como mostra o Quadro 2. No sulco de plantio foi realizada uma pulverização tratorizada com o inseticida heptacloro, na dose de 3 litros por hectare, com a finalidade de prevenir possíveis ataques de pragas

no solo. A semeadura dos cultivares de feijão foi manualmente realizada em 01 de março de 1985, com densidade de 76.920 sementes por hectare, ou seja, 100 sementes a cada 10 metros do sulco de semeadura, utilizando uma régua graduada. Como medida preventiva contra moléstias do solo as sementes foram tratadas com o fungicida thiram (Rhodiauram-70), na dose de 150 gramas do produto comercial para 100 quilos de semente. A profundidade de semeadura foi em torno de 0,03 metro. A adubação do feijoeiro foi de 300 kg/ha da fórmula 00-15-25, com distribuição manual, colocando-se 390 gramas da fórmula em 10 metros de sulco. Como complemento nutricional foi realizada uma adubação foliar em cobertura no dia 05/04/85, contendo 20 litros de melaço + 3 kg de uréia diluídos em 80 litros d'água com consumo de calda de 380 litros da mistura por hectare. No ensaio conduzido na Estação Experimental Central do IAA-PLANALSUCAR, Araras - SP., o plantio de cana-de-açúcar foi efetuado no dia 02 de março de 1985 com a variedade NA56-79, utilizando-se toletes contendo 3 gemas com densidade de plantio de 150 gemas em 10 metros lineares de sulco. Os toletes foram tratados no sulco de plantio com inseticida heptacloro na dose de 3 litros por hectare. Na adubação de fundação foi utilizada a fórmula 05-25-25 na quantidade de 500 kg por hectare. No dia 04 de março de 1985 foi realizada a semeadura de plantas daninhas fornecidas pela Estação Experimental da Rhodia, Paulínia - SP., das seguintes espécies: *Digitaria horizontalis* Willd; *Brachiaria plantaginínea* (Link.)

Hitch; *Eleusine indica* (L.) Gaertn; *Cenchrus echinatus* L.; *Bidens pilosa* L.; *Sida glaziovii* K. Schum.; *Amaranthus spinosus* L. A semeadura foi realizada a lanço com distribuição homogênea nos cinco blocos. Foram semeadas separadamente as espécies *Cenchrus echinatus* L. e *Bidens pilosa* L., com as demais espécies, realizou-se uma mistura homogênea, distribuindo-a em todas as parcelas experimentais. Foram semeados 10 quilos de sementes das espécies citadas e posteriormente, para incorporação das mesmas, utilizou-se uma gradagem leve sobre a área experimental. A semeadura da cultura do feijão foi realizada manualmente no dia 06 de março de 1985. A densidade de semeadura foi de 142.860 sementes por hectare para o gênero *Phaseolus* e 71.430 sementes por hectare para o gênero *Vigna*. Para a semeadura utilizou-se uma régua graduada com perfurações espaçadas de 10 centímetros. A profundidade de semeadura foi de 0,05 metro, distribuindo-se manualmente 100 sementes em cada 10 metros de sulco. A sulcação e a cobertura das sementes foram efetuadas com auxílio de enxada. Como medida de prevenir contra o ataque de moléstias do solo, as sementes do feijão foram tratadas com thiram (Rhodiauram-70) na dose de 150 gramas do produto comercial para 100 quilos de sementes. Utilizou-se para a adubação da cultura do feijão a mistura de superfosfato simples mais cloreto de potássio, distribuindo-se 17 gramas de superfosfato simples (18% P_2O_5) e 2 gramas de cloreto de potássio (60% K_2O) por metro linear no sulco de semeadura, em todas as sub-parcelas com a cultura do feijão.

3.7.3. Dados climáticos

Os dados climáticos com variações mensais de precipitações pluviais e temperaturas médias do ar, durante o ciclo vegetativo das culturas do feijão e da cana-de-açúcar, encontram-se nas Figuras 3 e 4. Os dados foram obtidos nos boletins meteorológicos diários da Estação Experimental Central do IAA/PLANALSUCAR, em Araras, SP., e da Fazenda Figueira pertencente à Usina São José, em Macatuba - SP.

3.7.4. Aplicação dos herbicidas

As condições ambientais, por ocasião da aplicação dos herbicidas nos experimentos da Usina São José, em Macatuba - SP., realizada no dia 02 de março de 1985, o solo encontrava-se úmido e bem preparado, a aplicação iniciou-se às 7:00 horas com o 3º tratamento e terminou às 11:15 horas com o 9º tratamento. Os dados meteorológicos encontram-se no Quadro 6.

3.7.5. Tratamento fitossanitário

Para o controle de pragas e doenças na cultura do feijão, nos experimentos instalados na Usina São José, foram realizadas pulverizações periódicas com equipamento costal manual, munido com bico cone D₂, nas seguintes datas:

a) No dia 12/03/85, foi efetuada uma pulverização com feni-

Figura 3. Temperatura média mensal (°C) e precipitação pluvial total mensal (mm) e precipitação pluvial média de 10 anos. Usina São José - Matcatuba - SP.

Figura 4. Temperatura média mensal (°C) e precipitação pluvial total mensal (mm) e precipitação pluvial média de 10 anos. Estação Experimental Central - Araras - SP.

Quadro 6 - Dados climatológicos registrados por ocasião da aplicação dos herbicidas, coletados no campo e na Fazenda Figueira - Usina São José - Macatuba-SP., 1985.

Nebulosidade em 02/03/85	Vento 02/03/85	Temperatura do ar (média dia 02/03/85)	Umidade relativa do ar (dia 02/03/85)
céu aberto	1,8 m/s	27,5°C	78%

Precipitações pluviais dos 10 dias antes da aplicação=40,0mm

Precipitações pluviais dos 10 dias após a aplicação=85,0 mm

Precipitação pluvial ocorrida no dia da aplicação = 8,0 mm

Obs: A ocorrência de chuva no dia da aplicação, foi observada após 10 horas do término da aplicação do último tratamento com herbicida.

trothion (Sumithion) a 25 ml do p.c./em 20 litros de água + deltametrina (Decis) a 10 ml do p.c./em 20 litros de água.

b. No dia 25/03/85 foi efetuada uma pulverização com maneb (Manzate) a 3 kg do p.c./ha + deltametrina (Decis) a 10 ml do p.c./em 20 litros de água.

c. No dia 05/04/85 foi efetuada uma pulverização com maneb (manzate) a 3 kg do p.c./ha + metamidaphos (Tamaron-600) a 1,5 litro do p.c./ha + deltametrina (Decis) a 10 ml do p.c./em 20 litros de água.

Para o experimento conduzido na Estação Expe-

rimental Central do IAA/PLANALSUCAR, Araras-SP., o controle de pragas e doenças na cultura do feijão foi realizado através de pulverizações periódicas, utilizando-se um equipamento costal manual munido com bico cone D₂, nas seguintes datas:

- a. Nos dias 15 e 20/03/85 foram efetuadas pulverizações com o inseticida phosalone (Zolone 350 BR) na dose de 100 ml do p.c./em 20 litros de água.
- b. No dia 26/03/85 foi efetuada uma pulverização com fungicida oxicleto de cobre+maneb+zineb (Peprosan-PM) a 60 g do p.c./em 20 litros de água.
- c. No dia 09/04/85 foi efetuada uma pulverização com inseticida monocrotofos (Nuvacron-400) a 100 ml do p.c./ em 20 litros de água.
- d. No dia 12/04/85 foi efetuada uma pulverização com fungicida oxicleto de cobre+maneb+zineb (Peprosan-PM) a 60 g do p.c./em 20 litros de água.
- e. No dia 30/04/85 foi efetuada uma pulverização com inseticida monocrotofos (Nuvacron-400) a dose de 100 ml do p.c./ em 20 litros de água.

3.7.6. Irrigação

No experimento conduzido na Estação Experimental Central do IAA/PLANALSUCAR, foram realizadas irrigações com a finalidade de suprir possíveis deficiências hídricas,

ocorridas durante o ciclo vegetativo da cultura do feijão. O equipamento utilizado foi:

um aspersor de alcance médio marca ESCO com espaçamento de 24 x 18 m; uma linha principal 15 cm com tubos de alumínio e outra linha de derivação 10 cm com tubos de alumínio. No dia 25/03/85 foi efetuada uma irrigação durante 1:30 hora com volume aspergido de 16,5mm e no dia 02/04/85 foi efetuada uma segunda irrigação durante 2 horas com volume aspergido de 22,0 mm.

3.7.7. Colheita

Para os experimentos conduzidos na Usina São José, a área útil por parcela compreendia 52 m² para a cultura do feijão e 39 m² para a cultura da cana-de-açúcar. As colheitas foram realizadas nas seguintes datas:

- a) primeiro experimento (*Phaseolus*) - 27/05/85
- b) segundo experimento (*Vigna*) - 28/05/85
- c) primeiro experimento (Cana) - 04/07/86
- d) segundo experimento (Cana) - 08/07/86.

Para o experimento conduzido na Estação Experimental do IAA/PLANALSUCAR, Araras - SP., a área útil de cada parcela correspondia 28 m² para os gêneros de feijão e 21 m² para a cultura da cana-de-açúcar. As colheitas foram realizadas nas seguintes datas:

- a) parcela (*Phaseolus*) - 29/05/85
- b) parcela (*Vigna*) - 11/06/85
- c) experimento (Cana) - 16/06/86.

3.8. Coleta de dados

3.8.1. Observações sobre a comunidade infestante

O efeito dos diferentes tratamentos nos experimentos de controle químico e integrado do mato, foi determinado através de observações visuais de controle de plantas daninhas sobreviventes aos 31, 45, 61 e 85 dias após a aplicação, e dos sintomas de intoxicação nas culturas em experimentação. No experimento de matocompetição em área consorciada, os tratamentos em que a cultura permanecia com plantas daninhas nos primeiros 25 dias e 150 dias do ciclo vegetativo, foram avaliados os níveis de infestação das espécies através de amostragens. As avaliações consistiram de 5 amostras distribuídas ao acaso em cada sub-parcela, num total amostrado de 1 m². Utilizou-se um retângulo de 50 c 40 cm, compreendendo 0,20 m² por amostra localizada na área útil de cada sub-parcela e em todas as repetições. Nas amostragens estas plantas eram identificadas, contadas, acondicionadas em sacos de polietileno e levadas ao laboratório. O restante do mato na sub-parcela era limpo com auxílio de enxada, com exceção dos tratamentos que permaneciam no mato durante o ciclo vegetativo das culturas. No laboratório, as plantas eram

lavadas em água corrente e acondicionadas em sacos de papel devidamente etiquetados. Depois eram secadas em estufa a 70°C, até atingirem peso constante. Finalmente, foi determinado a biomassa seca.

3.8.2. Outras avaliações

Os sintomas de intoxicação nas cultura foram avaliados pela escala de notas do Conselho Europeu de Pesquisas sobre Plantas Daninhas (E.W.R.C.), onde a nota 1 corresponde à fitotoxicidade nula, e 9 a morte total da planta. Foram realizadas também contagens de brotações e/ou perfilhos aos 31, 45 e 61 dias, após a aplicação dos herbicidas. Nas avaliações visuais de controle das plantas daninhas foi adotada a escala da Asociación Latinoamericana de Malezas "ALAM", onde o efeito de controle dos herbicidas sobre as plantas daninhas foi medido através da porcentagem de controle sendo: 91-100 controle excelente; 81-90 muito bom; 71-80 bom; 61-70 suficiente; 41-60 regular; 0-40 sem nenhum controle. As parcelas tratadas com herbicidas foram comparadas para avaliação com as testemunhas adjacentes a cada parcela mantidas em competição natural com o mato.

Também foram coletados dados de produção, ou seja, peso dos grãos; peso de 100 sementes; peso das ramas e número de vagens para os gêneros de feijão. Para a cultura da cana-de-açúcar foram coletados dados de comprimento de colmos; número de colmos; número de internódios, produção agrícola e industrial.

3.9. Análise estatística

Os resultados obtidos, referentes aos dados de avaliações e produção das culturas, foram submetidos à análise de variância segundo o teste F e, quando este era significativo, utilizou-se o teste de Tukey para comparação das médias. Nos experimentos conduzidos na Usina São José, o delineamento utilizado para análise de dados foi de blocos ao acaso. Os dados de sintomas de intoxicação foram transformados em $\sqrt{x}$. No experimento conduzido na Estação Experimental Central do IAA/PLANALSUCAR, para os dados de cultura da cana-de-açúcar, a análise foi realizada segundo o delineamento experimental de blocos ao acaso, onde os tratamentos estavam em parcelas subdivididas. Para os dados dos diferentes gêneros de feijão, a análise foi realizada segundo o delineamento experimental de blocos ao acaso.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Primeiro Experimento - conduzido na Usina São José, Macatuba - SP., com a cultura de cana-de-açúcar intercalada com o feijão 'macassar'.

4.1.1. População Inicial - foi realizada uma contagem de quatro linhas de 10,0 m de comprimento em cada parcela no dia 16 de março de 1985. Os dados foram analisados estatisticamente, sendo que os resultados do número médio de plantas por 10,00 metros lineares, assim como o valor F, D.M.S. e do coeficiente de variação encontram-se no Quadro 7.

Verifica-se através dos dados do Quadro 7 que, quanto ao número de plantas do feijão 'macassar', o tratamento que utilizou os herbicidas trifluralina + alaclora na dose de 1,80 + 2,40 kg i.a./ha, diferiu estatisticamente das testemunhas. Os outros tratamentos foram iguais estatisticamente. A média geral da população de plantas do feijão 'macassar' foi de 89,8 plantas em 10 metros lineares do sulco de semeadura, expressando um bom índice de plantas viáveis na área experimental. Para monocultivo da cultura de

Tabela 7 - População inicial da cultura do feijão 'macassar' no primeiro experimento. Número médio de plantas por 10,00 metros lineares do sulco, determinado cerca de 16 dias após a semeadura. Os dados representam médias de 4 repetições. Usina São José - Macatuba - SP.

Tratamentos	Doses kg i.a./ha	Médias
1. Testemunha com capina	-	92,3a
2. Testemunha sem capina	-	91,7a
3. Trifluralina + alaclora	1,80+2,40	83,3 b
4. Trifluralina	2,40	88,1ab
5. Metolaclora	2,16	90,2ab
6. Alaclora	2,88	87,3ab
7. Orizalina	1,68	90,9a
8. Pendimetalina	1,50	90,8a
9. Diurona+ametrina+capina	1,20+1,60	93,3a
Média Geral		89,8
F		4,19*
C.V. (%)		3,4
D.M.S. a 5% (Tukey)		7,2

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

feijão, VIEIRA (1978), indica 200 a 300 mil sementes por hectare. No presente estudo utilizou-se 100 sementes em 10 metros, totalizando 76920 sementes por hectare, considerada densidade de semeadura normal para culturas associadas de cana-de-açúcar e feijão 'macassar'.

4.1.2. Controle das plantas daninhas - neste primeiro experimento foram realizadas quatro avaliações, nos dias 2 e 16 de abril de 1985 e nos dias 2 e 27 de maio de 1985.

a) Composição percentual da densidade populacional de plantas infestantes da área experimental. A avaliação foi realizada em 2 de maio de 1985 em todas as parcelas testemunhas mantidas em competição natural com o mato. Os dados das contagens de plantas representam um total de 20 amostras em retângulo de $0,20 \text{ m}^2$ e, encontram-se no Quadro 8.

b) Porcentagem de controle das plantas que ocorreram na área experimental. As porcentagens de controle das plantas daninhas avaliadas em comparação com a testemunha mantida em competição natural com o mato, encontram-se no Quadro 9.

Observa-se através dos dados do Quadro 8 que, a composição percentual da comunidade de plantas daninhas predominantes na área experimental, apresentou 7,25 plantas por m^2 com espécies monocotiledôneas e, 5,25 plantas por m^2 com espécies dicotiledôneas. A *Digitaria horizontalis* Willd. infestou a área experimental, predominantemente, com um percen-

Quadro 8 - Composição percentual da comunidade infestante da área experimental em consórcio da cana-de-açúcar e feijão *Vigna unguiculata* Walp. Os dados são médias de 4 repetições - Usina São José - Macatuba - SP.

Plantas Daninhas (espécies)	Médias da Densidade Populacional-Nº Plantas / m ²		Composição Percentual
	Monocoti- ledôneas	Dicoti- ledôneas	
1. Capim-Colchão, <i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	6,25	-	50,0
2. Carrapichinho, <i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) O.Kuntze.	-	1,75	14,0
3. Falsa-serralha, <i>Emilia sonchifolia</i> D C.	-	1,25	10,0
4. Fedegoso, <i>Cassia tora</i> L.	-	0,75	6,0
5. Mata-pasto, <i>Cassia occidentalis</i> L.	-	0,50	4,0
6. Guanxuma, <i>Sida glaziovii</i> K. Schum.	-	0,50	4,0
7. Capim-marmelada, <i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitch.	0,50	-	4,0
8. Poaia-branca, <i>Richardia brasiliensis</i> Gomez	-	0,25	2,0
9. Beldroega, <i>Portulaca oleracea</i> L.	-	0,25	2,0
10. Outras*	0,50	-	4,0
Total	7,25	5,25	100,0

* Outras: Capim-carrapicho, *Cenchrus echinatus* L.; Capim-Colonião, *Panicum maximum* Jacq.; Capim-pé-de-galinha, *Eleusine indica* (L.) Gaertn.

tual de 50% de ocorrência. Todas as demais espécies ocorreram com percentuais abaixo de 15% do total de ocorrência da área experimental. Em função da densidade populacional geral apresentar-se com valores abaixo de 15 plantas por m², pode-se considerar baixa densidade de indivíduos por metro quadrado.

Observa-se através do Quadro 9 que, nas avaliações percentuais dos índices médios de controle das plantas daninhas presentes na área experimental, os tratamentos avaliados aos 31, 45 e 85 d.a.a. (dias após a aplicação) foram iguais estatisticamente. Aos 61 d.a.a., os tratamentos que utilizaram alaclora na dose de 2,88 kg i.a./ha e diurona + ametrina na dose de 1,20 + 1,60 kg i.a./ha, diferiram estatisticamente da testemunha capinada e apresentaram os mais baixos índices de controle. Entretanto, de acordo com a metodologia de avaliação, escala da ALAM, os tratamentos de maneira geral alcançaram índices de controle muito bons. Nota-se (Quadro 9), que os tratamentos orizalina à 1,68 kg i.a./ha, pendimetalina à 1,50 kg i.a./ha e testemunha com capina, proporcionaram os melhores controles das plantas daninhas, onde predominavam capim-colchão *Digitaria horizontalis* Willd. e carrapichinho *Acanthospermum australe* Laefl O. Kuntz. Estes resultados estão de acordo com a afirmação feita por CRUZ (1986) que, orizalina foi eficiente para cana-de-açúcar. Os resultados obtidos concordam com as pesquisas desenvolvidas por OKEZIE AKOBUNDU (1982) e MACHADO NETO et alii

Quadro 9 - Resultados médios da porcentagem de controle das plantas infestantes do experimento de cana-de-açúcar consorciada com feijão 'macassar'. Os dados representam médias de 4 repetições. Usina São José - Macatuba, SP.

Tratamentos	Doses kg i.a./ha	Índices médios de controle (%) ³			
		31 d.a.a. ²	45 d.a.a.	61 d.a.a.	85 d.a.a.
1. Testemunha com capina	-	97,2	94,5	95,2a ¹	97,7
2. Testemunha sem capina	-	-	-	-	-
3. Trifluralina+alaclora	1,80 + 2,40	96,5	98,5	93,2ab	81,2
4. Trifluralina	2,40	88,2	94,5	91,2ab	87,5
5. Metolaclora	2,16	95,7	97,2	90,7ab	89,5
6. Alaclora	2,88	93,5	92,7	85,0b	77,5
7. Orizalina	1,68	94,0	96,2	93,7ab	92,5
8. Pendimetalina	1,50	96,5	98,5	94,5ab	90,0
9. Diurona + ametrina + capina 120 + 1,60		87,5	87,5	85,0b	86,0
Média		93,0	95,0	91,1	87,6
F		1,4 ^{ns}	1,6 ^{ns}	3,3*	1,7 ^{ns}
C.V. (%)		6,9	6,0	4,9	11,2
D.M.A. a 5% (Tukey)		15,3	13,6	10,1	23,2

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

² d.a.a. - Dias após a aplicação dos herbicidas.

³ Escala de avaliação visual - método ALAM.

(1984), nas quais, destacam pendimetalina como seletivo e eficiente no controle de plantas daninhas na cultura de feijão. Provavelmente, as condições de meio (temperatura, chuva e solo) influenciaram bastante na eficiência dos herbicidas estudados na presente pesquisa, detectada pela diferença aos 85 d.a.a. entre os resultados da testemunha capinada e tratamentos com herbicidas.

4.1.3. Sintomas de intoxicação - Os dados transformados em $\sqrt{x}$ expressos em notas das avaliações visuais em relação às testemunhas, encontram-se no Quadro 10.

Verifica-se como mostram os dados do Quadro 10 que, aos 31 e 45 d.a.a. (dias após a aplicação), os resultados não diferiram estatisticamente entre si, quanto aos sintomas de intoxicação dos herbicidas na cultura da cana-de-açúcar. Aos 61 d.a.a., os resultados indicaram que, apenas a mistura trifluralina + alaclora na dose de 1,80 + 2,40 kg i.a./ha, diferiu estatisticamente da testemunha capinada, mostrando que esta mistura causou leve sintoma de intoxicação à cana-de-açúcar. Os demais tratamentos foram iguais estatisticamente. Trabalho realizado por SILVA & SILVA (1984) afirma que, devido às diferenças morfológicas, anatômicas, bioquímicas e fisiológicas entre as culturas utilizadas em consórcio, o uso de herbicidas torna-se difícil, porque estas características estão associadas aos mecanismos de sele-

Quadro 10 - Resultados médios dos sintomas de intoxicação dos herbicidas aplicados na cultura da cana-de-açúcar em consórcio com feijão 'macassar'. Os dados representam médias de 4 repetições e foram transformados em $\sqrt{x}$. Usina São José, Macatuba - SP.

Tratamentos	Doses kg i.a./ha	Sintomas de intoxicação ³					
		Cana-de-açúcar			Feijão 'macassar'		
		31 d.a.a. ²	45 d.a.a.	61 d.a.a.	31 d.a.a.	45 d.a.a.	61 d.a.a.
1. Testemunha com capina	-	1,00	1,00	1,00 b ¹	1,00 c	1,00 c	1,00 c
2. Testemunha sem capina	-	-	-	-	-	-	-
3. Trifluralina + alaclora	1,80+2,40	1,49	1,64	1,65a	2,54a	2,34a	2,23a
4. Trifluralina	2,40	1,21	1,31	1,31ab	1,39 bc	1,37 bc	1,37 bc
5. Metolaclora	2,16	1,29	1,10	1,10ab	1,54 bc	1,49 bc	1,39 bc
6. Alaclora	2,88	1,41	1,62	1,10ab	2,16ab	1,91ab	1,84ab
7. Orizalina	1,68	1,39	1,49	1,54ab	1,74abc	1,98ab	1,99ab
8. Pendimetalina	1,50	1,18	1,49	1,39ab	1,60 bc	1,64abc	1,57abc
9. Diurona+Ametrina+Capina	1,20+1,60	1,10	1,59	1,29ab	1,41 bc	1,49 bc	1,41 bc
Média		1,26	1,41	1,30	1,67	1,65	1,60
F		2,44 ^{ns}	3,62 ^{ns}	4,62*	9,95**	9,12**	11,29**
C.V. (%)		17,03	18,21	16,16	18,25	16,61	14,77
D.M.S. a 5% (Tukey)		0,62	0,74	0,61	0,88	0,79	0,68

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

² d.a.a. - Dias após a aplicação dos herbicidas.

³ Escala de avaliação visual - Método E.W.R.C.

tividade dos herbicidas. A afirmativa dos autores é constatada através dos resultados mostrados no Quadro 10, onde há herbicidas seletivos à cana-de-açúcar, entretanto a maioria ou quase a totalidade dos herbicidas provocou algum sintoma de intoxicação no feijão 'macassar'. É interessante ressaltar que as notas visuais de sintomas de intoxicação (Quadro 10) estão transformadas em $\sqrt{x}$. Encontram-se no Quadro 10 os resultados dos sintomas de intoxicação dos herbicidas no feijão 'macassar', onde se verifica que, aos 31 d.a.a., a mistura trifluralina + alachlora e, alaclora aplicada isoladamente diferiram estatisticamente da testemunha capinada. Os demais tratamentos foram iguais estatisticamente a testemunha capinada e também entre si. Aos 45 e 61 d.a.a., os valores mostraram que, a mistura trifluralina + alachlora, alaclora aplicada isoladamente e a orizalina, diferiram estatisticamente da testemunha capinada. Observa-se que estes herbicidas causaram de médios a fortes sintomas de intoxicação para o feijão 'macassar', não se recomendando o uso dos mesmos, desde que se observe as mesmas condições em que foi conduzida a presente pesquisa. Estes resultados estão de acordo com os trabalhos realizados por VENTURELLA *et alii* (1977) relatando que, o uso da trifluralina causou leves injúrias aos cotilédones e as duas primeiras folhas na cultura do feijão. Experimentos conduzidos por HIGGINS E PRESS (1978), COX (1979), WILSON *et alii* (1980) e COELHO e SANTOS (1984) recomendam o uso da alaclora e não detectaram sua intoxicação à cultura do feijão. Entretanto, trabalhos realizados por OKEZIE AKO-BUNDU (1982), FUENTES *et alii* (1984), MACHADO NETO *et alii*

(1984) e RODRIGUES *et alii* (1984) mostraram que a utilização da alaclora provocou sintomas de intoxicação à cultura do feijoeiro. Analisando-se os resultados do Quadro 10, acredita-se que os sintomas de intoxicação verificados com o uso da mistura trifluralina + alaclora na cultura do feijão, sejam devidos ao herbicida alaclora. Pois, verifica-se que o tratamento com trifluralina aplicada isoladamente, não apresentou fortes sintomas de intoxicação para o feijão, como se observa no tratamento em que se utilizou a alaclora aplicada isoladamente.

4.1.4. Dados da produção do feijão 'macassar' intercalar com a cultura da cana-de-açúcar. Os dados foram coletados por ocasião da colheita realizada em 28 de maio de 1985.

a. População final, número de vagens e pesos das ramas - foram contadas plantas presentes em cada parcela e coletadas as vagens e as ramas das 4 linhas de 10,00 metros de comprimento em todas as parcelas. As ramas foram deixadas ao ar para secagem até o peso constante. Os dados calculados encontram-se no Quadro 11.

Verifica-se através dos dados do Quadro 11 que, os resultados da população final do número de plantas do feijão 'macassar' em 10 metros de sulco de semeadura, não diferiram estatisticamente entre si; indicando que este dado de avaliação não foi afetado pela utilização dos diversos tratamentos. Esta afirmação está de acordo com os traba-

Quadro 11 - População final da cultura de feijão 'macassar' no primeiro experimento. Número médio de plantas em 10 m de comprimento, peso das ramas secas ao ar e número de vagens coletadas em 52 m² em cada parcela. Os dados representam médias de 4 repetições. Usina São José- Macatuba-SP.

Tratamentos	Doses kg i.a. /ha	População final (pl/10 m)	Nº de vagens p/parcela	Biomassa seca de ramas	
				g/parcela	kg/ha
1. Testemunha com capina	-	86,1	1825,7ab ¹	3470,0a	667,3
2. Testemunha sem capina	-	80,6	1563,2ab	3102,5ab	596,6
3. Trifluralina+alaclora	1,80+2,40	69,4	842,5c	2625,0b	504,8
4. Trifluralina	2,40	87,4	1859,0a	3270,0ab	628,8
5. Metolaclora	2,16	83,7	1525,7ab	2957,5ab	568,7
6. Alaclora	2,88	72,5	1315,2bc	2882,5ab	554,3
7. Orizalina	1,68	75,2	1455,7ab	2930,0ab	563,5
8. Pendimetalina	1,50	83,6	1436,7ab	3322,5ab	638,9
9. Diurona+ametrina+capina	1,20+1,60	89,6	1597,0ab	3275,0ab	629,8
Média		80,91	1491,2	3092,8	594,7
F ²		2,47 ^{ns}	7,74*	3,30*	-
C.V. (%)		11,1	14,5	9,5	-
D.M.S. a 5% (Tukey)		21,5	518,9	705,5	-

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

² F* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

lhos realizados por SILVA *et alii* (1976 e 1980). Os dados do número de vagens do feijão 'macassar' por parcela experimental diferiram estatisticamente entre si, mostrando que, os tratamentos com trifluralina + alaclora em mistura e alaclora aplicada isoladamente, reduziram o número de vagens por parcela. Este efeito pode ser explicado pelos sintomas de intoxicação causados por esses herbicidas na cultura do feijão, como mostra o Quadro 10. O melhor resultado para número de vagens foi alcançado com o tratamento que utilizou trifluralina na dose de 2,40 kg i.a./ha, aplicada isoladamente. Este fato, indica que os sintomas de intoxicação da mistura trifluralina + alaclora (Quadro 10), provavelmente, se deve ao herbicida alaclora. Analisando-se a biomassa seca do feijão 'macassar' por parcela experimental os resultados mostraram que, a mistura trifluralina + alaclora apresentou o pior resultado, diferindo estatisticamente da testemunha capinada, porém, iguais aos demais tratamentos. Estes resultados estão de acordo com o trabalho realizado por MACHADO NETO *et alii* (1984) afirmando que, a alaclora causou redução no desenvolvimento e produção de feijão, devido aos sintomas de intoxicação à cultura.

b. Peso de 100 sementes, dos grãos e produção relativa - foram coletados grãos do feijão 'macassar' em 4 linhas de 10,00 metros e o peso de 100 sementes em todas as parcelas do experimento. Os dados foram analisados estatist

camente e encontram-se no Quadro 12, assim como os valores de F, D.M.S. e coeficiente de variação.

Complementando a análise dos resultados do Quadro 11, verifica-se no Quadro 12 que, quanto ao peso de 100 sementes por parcela experimental, os resultados do feijão 'macassar' aferidos nos diversos tratamentos foram iguais estatisticamente, indicando que, os herbicidas utilizados não afetaram o peso de 100 sementes do feijão 'macassar'. CHAID & FORSTER (1982) encontraram resultados semelhantes, trabalhando com a trifluralina no controle de plantas daninhas na cultura do feijão. Analisando-se os dados de produtividade nota-se que, o tratamento que utilizou a mistura trifluralina + alaclora na dose de 1,80 + 2,40 kg i.a./ha, diferiu estatisticamente da testemunha capinada, porém não diferiu dos demais tratamentos e, apresentou o pior resultado. Nos dados avaliados no presente trabalho, evidencia-se a tendência da alaclora ter provocado perdas na produção do feijão 'macassar', devido aos seus sintomas de intoxicação a essa cultura. Os resultados concordam com trabalho realizado por MACHADO NETO *et alii* (1984) afirmando que, a alaclora causou redução no desenvolvimento e produção de feijão devido aos sintomas de intoxicação.

Quadro 12 - Peso de 100 sementes e produção do feijão 'macassar' intercalar com a cultura da cana-de-açúcar. Peso dos grãos coletados numa área de 52 m² por parcela. Os dados representam médias de 4 repetições. Usina São José - Macatuba - SP.

Tratamentos	Doses kg i.a./ha	Peso de 100 sementes	Produtividade ³ kg/ha	Produção relativa
1. Testemunha com capina	-	22,51	432,9a ¹	100,0
2. Testemunha sem capina	-	22,86	380,1ab	87,8
3. Trifluralina+alaclora	1,80+2,40	23,50	273,3b	63,1
4. Trifluralina	2,40	22,23	408,2ab	94,3
5. Metolaclora	2,16	22,00	341,0ab	78,8
6. Alaclora	2,88	23,45	319,9ab	73,9
7. Orizalina	1,68	22,63	375,5ab	86,7
8. Pendimetalina	1,50	22,48	393,5ab	90,9
9. Diurona+ametrina+capina	1,20+1,60	21,83	362,6ab	83,8
Média		22,61	365,2	-
F ²		0,35 ^{ns}	2,38*	-
C.V. (%)		8,7	17,4	-
D.M.S. a 5% (Tukey)		4,7	150,6	-

¹ Na mesma coluna os valores com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey, a nível de 5% de produtividade.

² F* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

³ Considerar produtividade em área consorciada.

4.1.5. Produção da cultura da cana-de-açúcar - Neste primeiro experimento foram realizadas quatro contagens do número de brotações por metro linear do sulco de plantio, assim como foi feita a coleta de colmos para as análises tecnológicas e do rendimento agrícola.

a. Número de brotação e perfilhos por metro linear - Foram realizadas contagens de brotações e perfilhos das três linhas centrais de 10,00 m de comprimento em cada parcela nos dias 16 de abril de 1985; 02 e 28 de maio de 1985 e por ocasião da colheita da cana-de-açúcar, em 08 de julho de 1986. Os dados foram analisados estatisticamente, sendo que os resultados médios do número de brotações, assim como os valores F, D.M.S. e coeficiente de variação encontram-se no Quadro 13.

Como mostram os dados do Quadro 13 verifica-se que, quanto aos números iniciais de brotações da cana-de-açúcar, os resultados diferiram estatisticamente entre os tratamentos em estudo. Os dados mostraram que, aos 47 DAP (dias após o plantio) o pior resultado foi obtido com a utilização da orizalina na dose de 1,68 kg i.a./ha, diferindo estatisticamente dos melhores resultados, quando se utilizou alaclora à 2,88 kg i.a./ha e trifluralina à 2,40 kg i.a./ha, aplicadas isoladamente. Os demais resultados foram iguais estatisticamente entre si. Provavelmente, essa pequena redução no número inicial de brotações da cana-de-açúcar, provocada pela orizalina é, devido aos seus efeitos da intoxicação,

observados visualmente na cultura da cana-de-açúcar, apesar de não significativos estatisticamente. Aos 63 DAP a mistura trifluralina + alaclora na dose de 1,80 + 2,40 kg i.a./ha, obteve o melhor resultado, diferindo da testemunha sem controle do mato e, do tratamento em que se utilizou a orizalina na dose 1,68 kg i.a./ha, apresentando, novamente, o pior resultado. O tratamento em que se utilizou a alaclora à 2,88 kg i.a./ha, também diferiu estatisticamente da orizalina à 1,68 kg i.a./ha. PENG & SZE (1967) e VICTORIA FILHO & CAMARGO (1982) concluíram em seus trabalhos que, os efeitos adversos dos herbicidas sobre o perfilhamento e brotação inicial da cana-de-açúcar, não mostraram interferência dos diferentes tratamentos utilizados. Entretanto, MARCONDES *et alii* (1986) encontrou diferença significativa da testemunha sem capina em relação a testemunha capinada e aos tratamentos herbicidas, quanto ao número de perfilhos na cana-de-açúcar. Ainda no Quadro 13 os resultados mostraram-se iguais estatisticamente entre si aos 89 DAP, evidenciando que, provavelmente, devido à grande agressividade vegetativa da cana-de-açúcar, o número de perfilhos não mais foram afetados pela competição do mato e/ou efeitos fitotóxicos, detectados nas avaliações anteriores de brotações iniciais da cultura.

b. Altura, comprimento e número de internódios - Foram coletados 10 colmos ao acaso nas 3 linhas centrais em todas as parcelas, para as medidas do comprimento dos colmos com desponte e número de internódios por ocasião da colheita da cultura da cana-de-açúcar. Aos 47 dias após

Quadro 13 - Número de brotações e perfilhos da cana-de-açúcar consorciada com feijão 'macassar'. Médias de brotações e perfilhos contadas em 30 metros lineares por parcela. Os dados representam médias de 4 repetições. Usina São José - Macatuba - SP.

Tratamentos	Doses kg i.a./ha	Número de brotações por metro linear		
		47 DAP ³	63 DAP	89 DAP
1. Testemunha com capina	-	12,8abc ¹	13,7abc	13,0
2. Testemunha sem capina	-	12,4abc	13,2 bc	12,4
3. Trifluralina+alacclora	1,80+2,40	12,9abc	16,2a	15,4
4. Trifluralina	2,40	13,7ab	14,6abc	12,3
5. Metolacclora	2,16	13,4abc	15,0abc	15,4
6. Alacclora	2,88	13,8a	15,8ab	14,8
7. Orizalina	1,68	11,9 c	12,7 c	12,7
8. Pendimetalina	1,50	12,7abc	14,6abc	14,2
9. Diurona+ametrina+capina	1,20+1,60	13,2abc	13,6abc	14,1
Média geral		13,0	14,4	13,8
F ²		2,45*	4,20*	2,57 ^{ns}
C.V. (%)		5,9	8,0	11,4
D.M.S. a 5% (Tukey)		1,8	2,8	3,8

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

² Valores de F(*) significativo ao nível de 5% de probabilidade.

³ DAP - dias após o plantio da cultura da cana-de-açúcar.

o plantio foram realizadas ao acaso medias de altura da mais alta lígula visível em 10 colmos por parcela. Os dados foram analisados estatisticamente, sendo que os resultados assim como os valores de F, D.M.S. e coeficiente de variação encontram-se no Quadro 14.

Nota-se através dos dados do Quadro 14 que, quanto às determinações realizadas de medidas de altura, número de internódios e comprimento de colmos da cana-de-açúcar, os resultados foram iguais estatisticamente entre os tratamentos em estudo no presente trabalho. Esses resultados estão de acordo com os trabalhos realizados por VICTORIA FILHO & CAMARGO (1982), RAMALHO & GRACIANO (1982) e MARCONDES *et alii* (1982) que constatarem não haver interferência dos diferentes tratamentos herbicidas à cana-de-açúcar, quanto as determinações referidas na presente análise. Provavelmente, devido às características vegetativas e rusticidade da cultura da cana-de-açúcar, as interferências verificadas no número de brotações iniciais, provocadas pela competição do mato e ou sintomas de intoxicação, quase sempre tornam-se não significativas para as avaliações realizadas no final do ciclo da cultura.

c. Características tecnológicas industriais - Foram coletados 10 colmos ao acaso nas 3 linhas centrais em todas as parcelas para análises tecnológicas, processadas no laboratório da Usina São José, em Macatuba - SP. As leitu -

Quadro 14 - Altura, número de internódios e comprimento do colmo na cultura da cana-de-açúcar consorciada com feijão 'macassar'. Os dados representam médias de 4 repetições. Usina São José - Macatuba - SP.

Tratamentos	Doses kg i.a./ha	Altura (cm)	Nº inter- nódio do colmo		Comprimento do colmo (cm)	
		47 DAP ¹	495	DAP	495	DAP ¹
1. Testemunha com capina	-	21,4	17,4		237,1	
2. Testemunha sem capina	-	20,9	17,3		229,9	
3. Trifluralina+alaclora	1,80+2,40	19,4	16,6		234,8	
4. Trifluralina	2,40	20,9	17,3		225,8	
5. Metolaclora	2,16	19,6	16,5		228,6	
6. Alaclora	2,88	18,8	17,5		237,8	
7. Orizalina	1,68	18,5	17,2		246,0	
8. Pendimetalina	1,50	21,3	16,9		230,6	
9. Diurona+ametrina+capina	1,20+1,60	20,7	16,9		232,1	
Média		20,2	17,1		233,6	
F		2,42 ^{ns}	0,23 ^{ns}		1,6 ^{ns}	
C.V. (%)		7,0	9,2		4,1	
D.M.S. a 5% (Tukey)		3,4	3,8		23,0	

¹ DAP - Dias Após o Plantio da cultura da cana-de-açúcar.

ras para Brix (açúcar + impurezas) foram feitas por meio de um refratômetro, com correção para temperatura. A polarização (Pol) foi determinada por sacarímetro automático. A pureza percentual do caldo foi obtida através de cálculo matemático, a partir das análises da pol e brix, e o teor de fibra foi determinado no bagaço da cana retirado da prensa, após secagem em estufa até o peso constante, utilizando-se o valor de brix% corrigido para seu cálculo. Os dados foram analisados estatisticamente, sendo que os resultados, assim como os valores de F, D.M.S. e coeficiente de variação encontram-se no Quadro 15.

Observa-se através dos dados do Quadro 15 que, quanto às características industriais da cana-de-açúcar, os resultados percentuais de pureza, teores de fibra, polarização da cana e açúcares redutores (AR) foram iguais estatisticamente entre os tratamentos conduzidos no presente trabalho. Grande número de pesquisas realizadas com o objetivo de estudar o controle químico de plantas daninhas infestantes da cana-de-açúcar, confirmam que as características industriais da cana-de-açúcar, não sofrem interferências dos tratamentos herbicidas. Fato este já comprovado nos trabalhos de NARWAL & MALIK (1981), MARCONDES *et alii* (1982), VICTORIA FILHO & CAMARGO (1982) e MARCONDES *et alii* (1986).

d. Características da produção agrícola - Foram contados e colhidos todos os colmos das 3 linhas cen-

Quadro 15 - Resultados das características tecnológicas da cana-de-açúcar consorciada com feijão 'macassar'. Os dados representam médias de 4 repetições. Usina São José - Macatuba, SP.

Tratamentos	Doses kg i.a./ha	Características Industriais			
		Pureza %	Fibra %	Pol % Cana	Ar %
1. Testemunha com capina	-	83,5	9,4	13,9	0,76
2. Testemunha sem capina	-	83,2	9,5	13,6	0,81
3. Trifluralina+alaclora	1,80+2,40	83,1	9,3	13,6	0,82
4. Trifluralina	2,40	81,4	9,7	13,1	0,96
5. Metolaclora	2,16	82,2	9,3	13,5	0,87
6. Alaclora	2,88	82,9	9,0	13,5	0,86
7. Orizalina	1,68	82,5	9,3	13,5	0,88
8. Pendimetalina	1,50	83,0	9,3	13,7	0,87
9. Diurona+ametrina+capina	1,20+1,60	82,5	9,4	13,3	0,84
Média		82,7	9,4	13,5	0,85
F		0,66 ^{ns}	0,39 ^{ns}	1,25 ^{ns}	0,72 ^{ns}
C.V. (%)		1,9	6,2	3,0	14,90
D.M.S. 5% (Tukey)		3,7	1,4	1,0	0,31

trais em cada parcela do experimento para análise da produção agrícola. Utilizou-se um dinamômetro marca John Chatillon - New York 500 x 5 kg acoplado a uma carregadora de cana para processar a pesagem dos colmos por parcela. Os dados foram analisados estatisticamente, sendo que os resultados, assim como os valores de F, D.M.S. e o coeficiente de variação, encontram-se no Quadro 16.

Percebe-se através dos dados do Quadro 16 que, quanto a produção final da cana-de-açúcar em números de colmos industrializáveis e produtividade expressa em TCH e TPH (toneladas de colmos e pol por hectare), os resultados foram iguais estatisticamente entre os tratamentos conduzidos no presente trabalho. Estes resultados estão de acordo com os trabalhos realizados por DEUBER & AGUIAR (1978); NARWAL & MALIK (1981) e MARCONDES *et alii* (1982) que, constataram a não interferência dos tratamentos de controle químico do mato na cana-de-açúcar, quanto aos fatores finais da produção. Explica-se os resultados da presente pesquisa considerando que, os efeitos provocados pelos sintomas de intoxicação dos herbicidas nas brotações iniciais da cana-de-açúcar ou da matocompetição, podem ter sido, provavelmente, anulados pela grande recuperação das características vegetativas da cultura da cana-de-açúcar.

Quadro 16 - Resultados da produção agrícola da cana-de-açúcar consorciada com feijão 'macassar'. Os dados representam médias de 4 repetições. Usina São José - Macatuba - SP.

Tratamentos	Doses kg i.a./ha	Nº colmos metro/sulco 495 DAP ³	Produtividade		
			TPH ¹	TCH ²	Relativo(%)
1. Testemunha com capina	-	10,5	13,1	94,2	100,0
2. Testemunha sem capina	-	9,1	10,3	75,7	80,4
3. Trifluralina+alaclora	1,80+2,40	10,5	11,7	85,7	90,9
4. Trifluralina	2,40	10,4	11,3	86,6	91,9
5. Metolaclora	2,16	10,3	12,4	91,6	97,2
6. Alaclora	2,88	10,2	11,9	88,0	93,4
7. Orizalina	1,68	9,9	11,8	87,6	93,0
8. Pendimetalina	1,50	10,3	12,0	88,0	93,4
9. Diurona+ametrina+capina	1,20+1,60	9,8	12,1	90,8	96,4
Média geral		10,1	11,8	87,6	
F		1,12 ^{ns}	0,98 ^{ns}	1,19 ^{ns}	
C.V. (%)		8,2	10,9	10,9	
D.M.S. a 5% (Tukey)		2,0	3,1	22,9	

¹ TPH = toneladas de pol por hectare

² TCH = toneladas de colmos por hectare

³ DAP = dias após o plantio

4.2. Segundo Experimento - Conduzido na Usina São José - Macatuba - SP., com a cultura da cana-de-açúcar intercalada com o feijão 'bolinha'.

4.2.1. População inicial - Foi realizada uma contagem de plantas do feijão em quatro linhas de 10,00 metros de comprimento em cada parcela no dia 16 de março de 1985. Os dados foram analisados estatisticamente, sendo que os resultados assim como os valores de F, D.M.S. e coeficiente de variação encontram-se no Quadro 17.

Verifica-se através dos dados no Quadro 17 que, quanto a população inicial da cultura do feijão, cultivar bolinha, intercalado com a cana-de-açúcar, os resultados foram iguais estatisticamente entre os tratamentos conduzidos no presente trabalho. A média geral da população de plantas do feijão 'bolinha' na área experimental foi de 62 plantas em 10 metros lineares do sulco de semeadura, expressando um baixo índice de plantas viáveis na totalidade da área experimental. No presente trabalho utilizou-se 100 sementes em 10 metros por linha da parcela, totalizando 76920 sementes por hectare. Nas condições em que foi realizada a presente pesquisa, havia necessidade de trabalhar com densidade de semeadura superior a utilizada. Todavia, o teste de poder germinativo da semente do feijão 'bolinha', acusou índice de 84%.

Quadro 17 - População inicial da cultura do feijão 'bolinha' no segundo experimento. Números médios de plantas em 10,00 metros lineares do sulco de plantio determinado aos 16 dias após a semeadura. Os dados representam médias de 5 repetições. Usina São José - Macatuba - SP.

Tratamentos	Doses kg i.a./ha	Médias
1. Testemunha com capina	-	65,4
2. Testemunha sem capina	-	63,8
3. Trifluralina+alacclora	1,80+2,40	63,6
4. Trifluralina	2,40	60,0
5. Metolacclora	2,16	59,8
6. Alacclora	2,88	60,9
7. Orizalina	1,68	61,6
8. Pendimetalina	1,50	62,0
9. Diurona+ametrina+capina	1,20+1,60	60,7
Média geral		62,0
F		0,88 ^{ns}
C.V. (%)		7,4
D.M.S. a 5% (Tukey)		9,6

4.2.2. Controle de plantas daninhas - Neste segundo experimento foram realizadas quatro avaliações, nos dias 2 e 16 de abril de 1985 e aos 2 e 27 de maio de 1985.

a. Composição percentual da densidade populacional de plantas infestantes da área experimental. A avaliação foi realizada em 02 de maio de 1985 em todas as parcelas testemunhas mantidas em competição natural com o mato. Os dados das contagens de plantas representam um total de 25 amostragens em retângulos de $0,20 \text{ m}^2$ e, encontra-se no Quadro 18.

Observa-se através dos dados do Quadro 18 que, quanto a composição percentual da comunidade infestante que ocorreu na área experimental, os resultados apresentaram 10,8 plantas daninhas por m^2 com espécies monocotiledôneas e 6,4 plantas daninhas por m^2 com espécies dicotiledôneas. As espécies predominantes *Digitaria horizontalis* Willd. e *Sida glaziovii* K. Schum, ocorreram com composições percentuais de 51,2% e 10,5%, respectivamente. Todas as demais espécies ocorreram com percentuais abaixo de 10% do total de ocorrência na área experimental. Em função da densidade populacional geral apresentar-se com valores entre 15 a 30 plantas por metro quadrado, pode-se considerar não numerosa a presença de indivíduos na área experimental.

b. Porcentagem de controle das plantas daninhas que ocorreram na área experimental. As porcentagens de controle das plantas daninhas avaliadas em comparação

Quadro 18 - Composição percentual da comunidade infestante da área experimental em consórcio da cana-de-açúcar e feijão *Phaseolus vulgaris* L. Os dados são médias de 5 repetições. Usina São José. Macatuba - SP.

Plantas Daninhas (Espécies)	Médias densidade populacional nº/m ²		Composição percentual
	Monocotiledôneas	Dicotiledôneas	
1. Capim-colchão, <i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	8,8	-	51,2
2. Guanxuma, <i>Sida glaziovii</i> K. Schum	-	1,8	10,5
3. Capim-marmelada, <i>Brachiaria plantaginea</i> (Link.) Hitch.	1,4	-	8,1
4. Carrapichinho, <i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) O. Kuntze	-	1,2	7,0
5. Falsa-serralha, <i>Emilia sonchifolia</i> DC.	-	0,8	4,6
6. Fedegoso, <i>Cassia tora</i> L.	-	0,8	4,6
7. Mata-pasto, <i>Cassia occidentalis</i> L.	-	0,6	3,6
8. Poaia-branca, <i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	-	0,4	2,3
9. Caruru, <i>Amaranthus spinosus</i> L.	-	0,4	2,3
10. Outras*	0,6	0,4	5,8
Total	10,8	6,4	100,0

* Outras: Capim-carrapicho, *Cenchrus echinatus* L.; Capim pé-de-galinha, *Eleusine indica* (L.) Gaertn, Capim-colônia, *Panicum maximum* Jacq., Corda-de-viola, *Ipomoea* spp., Beldroega, *Portulaca oleracea* L.

com a testemunha mantida em competição natural com o mato, encontram-se no Quadro 19.

Verifica-se através dos dados do Quadro 19 que, nas avaliações percentuais dos índices médios de controle das plantas daninhas presentes na área experimental, os tratamentos avaliados aos 31 e 45 DAA foram iguais estatisticamente. Aos 61 DAA, a orizalina aplicada à dose de 1,68 kg i.a./ha, mostrou um excelente resultado, diferindo estatisticamente do pior resultado obtido com o tratamento em que se utilizou a mistura diurona + ametrina na dose de 1,20 + 1,60 kg i.a./ha, aplicada no sulco de plantio da cana-de-açúcar e capinas nas entrelinhas. CRUZ (1986) obteve seus melhores resultados no controle de capim-colchão, guaxuma, e falsa-serralha com a utilização da orizalina a 1,20; 1,44 e 1,68 kg i.a./ha, afirmando também que o produto não causou efeito fitotóxico às plantas de cana-de-açúcar. Aos 85 DAA, a orizalina à dose 1,68 kg i.a./ha, tornou mostrar um excelente resultado, diferindo estatisticamente do pior resultado apresentado pelo tratamento em que se utilizou a trifluralina aplicada isoladamente na dose de 2,40 kg i.a./ha. A testemunha capinada também diferiu estatisticamente da trifluralina aplicada isoladamente e, os demais tratamentos foram iguais estatisticamente entre si. Todos os tratamentos com exceção da mistura trifluralina + alaclora, trifluralina e alaclora aplicadas isoladamente, foram eficientes no controle das espécies presentes na área experimental e mostraram de acordo com a escala de avaliação ALAM, porcentagens

Quadro 19 - Resultados médios da porcentagem de controle das plantas infestantes do experimento em cana-de-açúcar consorciada com o feijão 'bolinha'. Os dados representam médias de 5 repetições. Usina São José - Macatuba - SP.

Tratamentos	Doses kg i.a./ha	Índices médios de controle (%) ³			
		31 DAA ²	45 DAA	61 DAA	85 DAA
1. Testemunha com capina	-	91,6	92,6	93,2ab ¹	90,0a
2. Testemunha sem capina	-	-	-	-	-
3. Trifluralina+alacclora	1,80+2,40	91,0	95,6	88,6ab	73,0ab
4. Trifluralina	2,40	81,0	89,6	83,0ab	58,0 b
5. Metolacclora	2,16	92,6	96,8	92,6ab	82,0ab
6. Alacclora	2,88	83,2	86,0	84,0ab	68,0ab
7. Orizalina	1,68	93,6	95,2	93,6a	91,2a
8. Pendimetalina	1,50	88,6	95,2	92,0ab	83,6ab
9. Diurona+ametrina+capina	1,20+1,60	82,0	83,0	82,0 b	81,0ab
Média		88,0	91,7	88,6	78,3
F		0,90 ^{ns}	1,63 ^{ns}	3,78*	3,50*
C.V. (%)		13,7	9,7	6,4	17,3
D.M.S. a 5% (Tukey)		24,9	18,3	11,6	28,0

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

² D.A.A. - Dias após a aplicação dos herbicidas.

³ Escala de avaliação visual - Escala da ALAM.

acima de 81% de controle, qualificados como muito bons. Trabalhos realizados por FENSTER *et alii* (1971), KOSTOV *et alii* (1980) e DEUBER & FORSTER (1981) mostraram que a trifluralina obteve os melhores resultados no controle de plantas daninhas infestantes da cultura do feijão. Outros autores como os de VICTORIA FILHO & GODOY JUNIOR (1978) e PAULO & SIGRIST NETO (1984) afirmaram em seus trabalhos que, a trifluralina não controlou satisfatoriamente as espécies *Sida* sp. e *Bidens pilosa* L. Esses resultados estão de acordo com os percentuais de controle, mostrados aos 85 DAA no presente trabalho, onde a espécie *Sida glaziovii* K. Schum, não foi eficientemente controlada pela trifluralina obtendo no geral um índice médio de controle de 58%. Trabalhos realizados por HIGGINS & PRUSS (1978) e COELHO & SANTOS (1981) recomendam o uso da alaclora até a dose 2,365 kg i.a./ha, para a cultura do feijão. Outros autores como COX (1979), WILSON *et alii* (1980), OKEZIE AKOBUNDU (1982), FUENTES *et alii* (1984), MACHADO NETO *et alii* (1984) e RODRIGUES *et alii* (1984) constataram eficiente controle com a utilização da alaclora, porém afirmaram que o produto provocou sintomas de intoxicação à cultura do feijão. No presente trabalho a alaclora foi eficiente, assim como os demais herbicidas, até aos 61 DAA. Aos 85 DAA, a alaclora em mistura foi aplicada isoladamente não controlando satisfatoriamente as plantas daninhas presentes na área experimental. Provavelmente, os efeitos residuais desses herbicidas não foram suficientes para controlar o mato até a colheita da cultura do feijão.

intercalada com a cana-de-açúcar. Há necessidade, entretanto, de se conduzir outros estudos de controle químico do mato em culturas intercalares cana-de-açúcar e feijão. Os resultados experimentais do presente estudo, nem sempre foram concordantes, uma vez que fatores como condições climáticas, espécies, população de plantas daninhas, solo e doses de herbicidas, certamente, influenciaram nos resultados obtidos.

4.2.3. Sintomas de intoxicação - Provocados pela aplicação dos herbicidas na cultura da cana-de-açúcar consorciada com o feijão 'bolinha'. Os dados foram transformados em $\sqrt{x}$ e expressam notas das avaliações visuais em relação às parcelas testemunhas e encontram-se no Quadro 20.

Verifica-se como mostram os dados do Quadro 20 que, quanto aos sintomas de intoxicação dos herbicidas na cultura da cana-de-açúcar, aos 31, 45 e 61 d.a.a. (dias após a aplicação) os resultados foram iguais estatisticamente entre os tratamentos em estudo. Na cultura do feijão 'bolinha' intercalada com a cana-de-açúcar, onde se verifica que, aos 31 d.a.a., os resultados diferiram estatisticamente entre si, indicando que, a orizalina na dose de 1,68 kg i.a./ha apresentou-se como a mais tóxica à cultura do feijão 'bolinha', diferindo estatisticamente da testemunha capinada e do tratamento em que se utilizou a mistura diurona + ametrina na dose de 1,20 + 1,60 kg i.a./ha. O tratamento em que se utilizou a pendimetalina na dose de 1,50 kg i.a./ha, também dife-

riu estatisticamente da testemunha capinada. Todos os demais herbicidas mostraram leves sintomas de intoxicação ao feijão 'bolinha'. Considerando-se que, na análise estatística os dados foram transformados em $\sqrt{x}$, praticamente, todos os herbicidas avaliados aos 45 e 61 dias após a aplicação, mostraram-se tóxicos ao feijão 'bolinha'. Observa-se no Quadro 20 que, a testemunha capinada diferiu significativamente, aos 45 e 61 d.a.a., dos demais tratamentos, quanto aos sintomas de intoxicação dos herbicidas ao feijão 'bolinha', com exceção do 9º tratamento, aos 61 dias após aplicação. Este fato pode ser explicado em função do modo de aplicação do 9º tratamento, onde se utilizou a mistura diurona + ametrina na dose 1,20 + 1,60 i.a./ha, aplicadas no sulco de plantio da cana-de-açúcar e capinas com enxada nas entrelinhas. Os herbicidas metolacloa, pendimetalina e trifluralina são bastante recomendados para o controle de plantas daninhas na cultura do feijão, como mostraram os trabalhos realizados por FENSTER *et alii* (1971), FORSTER & ALVES (1971), HIGGINS & PRUSS (1978), KOSTOV *et alii* (1980), MACHADO NETO *et alii* (1984) e RODRIGUES *et alii* (1984). Por outro lado, acredita-se que, praticamente, todos os herbicidas utilizados no presente trabalho, causaram algum sintoma de intoxicação para o feijão 'bolinha' que se mostrou muito sensível à utilização de herbicidas. Este fato, entretanto, necessita de novos estudos para comprovação dos resultados.

Quadro 20 - Resultados médios dos sintomas de intoxicação dos produtos herbicidas aplicados na cultura da cana-de-açúcar em consórcio com feijão 'bolinha'. Os dados representam médias de 5 repetições e foram transformados em $\sqrt{x}$. Usina São José - Macatuba - SP.

Tratamentos	Doses kg i.a./ha	Sintomas de intoxicação ³					
		Cana-de-açúcar			Feijão 'bolinha'		
		31 d.a.a. ²	45 d.a.a.	61 d.a.a.	31 d.a.a.	45 d.a.a.	61 d.a.a.
1. Testemunha com capina	-	1,00	1,00	1,00	1,00 c ¹	1,00 c	1,00 c
2. Testemunha sem capina	-	-	-	-	-	-	-
3. Trifluralina+alaclora	1,80+2,40	1,16	1,39	1,16	1,54abc	2,41a	2,14a
4. Trifluralina	2,40	1,00	1,25	1,08	1,82abc	2,33a	2,13a
5. Metolaclora	2,16	1,00	1,46	1,25	1,86abc	2,40a	2,09a
6. Alaclora	2,88	1,00	1,16	1,00	1,85abc	2,18a	1,99ab
7. Orizalina	1,68	1,16	1,63	1,33	2,08a	2,41a	2,18a
8. Pendimetalina	1,50	1,00	1,28	1,08	1,89ab	2,39a	2,13a
9. Diurona+ametrina+capina	1,20+1,60	1,00	1,23	1,16	1,16 bc	1,54 b	1,48 bc
Média		1,04	1,30	1,13	1,65	2,08	1,89
F		2,34 ^{ns}	2,66 ^{ns}	2,29 ^{ns}	5,84**	31,19*	20,43*
C.V. (%)		10,76	20,25	15,19	21,48	10,13	11,15
D.M.S. a 5% (Tukey)		0,28	0,69	0,43	0,88	0,53	0,53

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

² D.A.A. - Dias após a aplicação dos produtos herbicidas.

³ Escala de avaliação visual - Método E.W.R.C.

4.2.4. Dados da produção do feijão 'bolinha' intercalado com a cana-de-açúcar. Os dados foram coletados por ocasião da colheita realizada em 27 de maio de 1985.

a. População final, número de vagens e pesos das ramas - Foram contadas plantas do feijão presentes em cada parcela e coletadas vagens e ramas das 4 linhas de 10,00m. de comprimento em todas as parcelas. As ramas foram deixadas para secagem ao ar até peso constante. Os dados foram analisados estatisticamente, sendo que os resultados assim como os valores de F, D.M.S., e coeficiente de variação, encontram-se no Quadro 21.

Observa-se através dos dados do Quadro 21 que, os resultados da população final e biomassa seca do feijão 'bolinha' por parcela experimental, não diferiram estatisticamente entre si; indicando que estes parâmetros de avaliação não foram afetados pela utilização dos diversos tratamentos herbicidas. Estes resultados estão de acordo com os trabalhos realizados por SILVA *et alii* (1976 e 1980) que constataram a não significância dos parâmetros da produção do feijão, no estudo de controle químico de plantas daninhas. Os valores determinados para número de vagens do feijão 'bolinha' por parcela experimental, diferiram significativamente; indicando que, devido a competição do mato no tratamento em que se utilizou a testemunha sem controle, ocorreu sensível redução no número de vagens por parcela. Este tratamento diferiu estatisticamente

Quadro 21 - População final do feijão 'bolinha' no segundo experimento. Número médio de plantas em 10,00 m. da linha de plantio, peso das ramas secas e número de vagens coletadas da área de 52 m² em cada parcela. Os dados representam média de 5 repetições. Usina São José - Macatuba - SP.

Tratamentos	Doses kg i.a./ha	Popu- lação final (plantas 10m)	Nº vagens ³ por parcela	Biomassa seca de ramas g/parcela
1. Testemunha com capina	-	48,5	21,7ab ¹	200,5
2. Testemunha sem capina	-	34,8	17,8 b	143,7
3. Trifluralina+alaclora	1,80+2,40	42,9	19,5ab	172,3
4. Trifluralina	2,40	34,7	19,7ab	204,0
5. Metolaclora	2,16	43,4	20,4ab	193,4
6. Alaclora	2,88	42,2	21,8ab	180,1
7. Orizalina	1,68	41,4	18,4ab	159,7
8. Pendimetalina	1,50	42,8	19,4ab	171,6
9. Diurona+ametrina+capina	1,20+1,60	42,0	23,7a	230,9
Média		41,4	20,3	184,0
F ²		2,02 ^{ns}	2,4*	1,40 ^{ns}
C.V. (%)		16,3	13,1	26,9
D.M.S. a 5% (Tukey)		14,2	5,6	104,1

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

² F(*) significativo ao nível de 5% de probabilidade.

³ Os dados foram transformados em $\sqrt{x}$.

ticamente do melhor resultado, alcançado com a utilização da mistura diurona+ametrina na dose de 1,20 + 1,60 kg i.a./ha. Provavelmente, o bom resultado do 9º tratamento se deve em função dos baixos índices de sintomas de intoxicação que esse tratamento obteve conforme mostraram os dados do Quadro 20.

b. Peso de 100 sementes, grãos e produção relativa - Foram coletados grãos do feijão 'bolinha' em 4 linhas de 10,00 m. e o peso de 100 sementes em todas as parcelas do experimento. Os dados foram analisados estatisticamente e encontram-se no Quadro 22, assim como os valores de F, D.M.S. e coeficiente de variação.

Complementando a análise dos resultados do Quadro 21, verifica-se no Quadro 22 que, quanto ao peso de 100 sementes por parcela experimental, os resultados do feijão 'bolinha' foram iguais estatisticamente entre os diversos tratamentos em estudo, indicando que, os herbicidas e tratamentos utilizados não afetaram o peso de 100 sementes do feijão 'bolinha' por parcela. Analisando-se os dados de produtividade, nota-se que, os tratamentos em que se utilizou a orizalina na dose de 1,68 kg i.a./ha, pendimetalina na dose de 1,50 kg i.a./ha e, a testemunha sem nenhum controle, apresentaram os piores resultados e diferiram estatisticamente do melhor resultado conseguido com o tratamento em que se utilizou a mistura diurona+ametrina na dose de 1,20 + 1,60 kg i.a./ha. Trabalhando com a cana-de-açúcar PENG & SZE (1969) concluíram que o plantio de culturas intercalares resultou numa redução

Quadro 22 - Peso de 100 sementes e produção do feijão 'bolinha' intercalar com a cultura da cana-de-açúcar. Peso dos grãos coletados numa área de 52 m² por parcela. Os dados representam médias de 5 repetições. Usina São José - Macatuba - SP.

Tratamentos	Doses kg i.a./ha	Peso de 100 sementes	Produti- vidade ³ kg/ha	Produção relativa
1. Testemunha com capina	-	41,69	92,9ab ¹	100,0
2. Testemunha sem capina	-	36,92	53,2 b	57,3
3. Trifluralina+alaclora	1,80+2,40	40,30	68,5ab	73,7
4. Trifluralina	2,40	38,82	84,2ab	90,6
5. Metolaclora	2,16	39,79	85,6ab	92,1
6. Alaclora	2,88	39,58	90,5ab	97,4
7. Orizalina	1,68	38,83	59,7 b	64,3
8. Pendimetalina	1,50	41,01	58,2 b	62,6
9. Diurona+ametrina+capina	1,20+1,60	37,64	107,0a	115,2
Média		39,40	77,8	-
F ²		1,35 ^{ns}	4,26*	-
C.V. (%)		7,47	25,8	-
D.M.S. a 5% (Tukey)		6,18	42,2	-

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

² F(*) significativo ao nível de 5% de probabilidade.

³ Considerar produtividade do feijão em área consorciada, sendo somente 7.692 metros lineares de plantio por hectare.

significativa da quantidade de plantas daninhas infestantes na área experimental. Os mesmos autores observaram que, os herbicidas afetaram significativamente as produções das culturas intercalares. Os resultados da presente pesquisa são concordantes com o trabalho de PENG & SZE (1969), pois, no Quadro 20 observa-se que praticamente todos os herbicidas afetaram significativamente o estado vegetativo do feijão 'bolinha', devido aos sintomas de intoxicação provocados pelos produtos. Nota-se, todavia, que o 9º tratamento provocou os mais leves sintomas de intoxicação no feijão 'bolinha' e apresentou o melhor resultado de produtividade. Ainda observa-se como mostra a Figura 3, as precipitações pluviais foram bem distribuídas nos meses de março e abril, porém houve um déficit hídrico durante o mês de maio, período de formação e maturação das vagens, podendo ter interferido na baixa produtividade do feijão 'bolinha' constatada no presente trabalho.

4.2.5. Produção da cultura da cana-de-açúcar - Neste segundo experimento foram realizadas quatro contagens do número de brotações por metro linear do sulco de plantio, assim como coleta dos colmos para as análises tecnológicas do rendimento agrícola.

a. Número de brotação e perfilhos por metro linear - Foram realizadas contagens de brotações de três linhas centrais de 10,00 m de comprimento em cada parcela nos

dias 16 de abril de 1985; 02 e 28 de maio de 1985 e por ocasião da colheita da cana-de-açúcar, em 08 de julho de 1986. Os dados foram analisados estatisticamente, sendo que os resultados médios do número de brotações, assim como os valores F, D.M.S. e coeficiente de variação encontram-se no Quadro 23.

Quadro 23 - Números de brotações e perfilhos da cana-de-açúcar consorciada com feijão 'bolinha'. Médias de brotações e perfilhos contadas em 30 metros lineares por parcela. Os dados representam médias de 5 repetições. Usina São José - Macatuba - SP.

Tratamentos	Doses kg i.a./ha	Número de brotações e perfilhos por metro linear		
		47 DAP ³	63 DAP	89 DAP
1. Testemunha com capina	-	13,1ab ¹	14,7abc	19,0ab
2. Testemunha sem capina	-	12,3ab	14,1abc	18,5ab
3. Trifluralina+alacclora	1,80+2,40	13,7a	16,6ab	21,1a
4. Trifluralina	2,40	13,4ab	15,2ab	19,9a
5. Metolacclora	2,16	13,4ab	16,7a	20,2a
6. Alacclora	2,88	14,0a	16,4ab	19,0ab
7. Orizalina	1,68	11,6 b	12,3 c	16,3 b
8. Pendimetalina	1,50	12,9ab	15,9ab	20,0a
9. Diurona+ametrina+capina	1,20+1,60	14,2a	15,9ab	21,3a
Média		13,2	15,3	19,5
F ²		3,53*	6,8*	4,47*
C.V. %		7,4	8,0	8,3
D.M.S. a 5% (Tukey)		2,0	2,6	3,4

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

² Valores de F(*) significativo ao nível de 5% de probabilidade.

³ DAP - Dias após o plantio da cultura da cana-de-açúcar.

Verifica-se através dos dados do Quadro 23 que, aos 47 DAP (dias após o plantio) o pior resultado foi obtido com o tratamento em que se utilizou a orizalina na dose de 1,68 kg i.a./ha que diferiu estatisticamente dos melhores resultados, apresentados com a utilização dos herbicidas; alaclora aplicada isoladamente na dose de 2,88 kg i.a./ha, trifluralina + alaclora em mistura na dose de 1,80 + 2,40 kg i.a./ha e, da mistura de diurona + ametrina na dose de 1,20 + 1,60 kg i.a./ha. Aos 63 DAP a orizalina não diferiu das testemunhas com e sem capina, diferindo dos demais tratamentos. A análise da avaliação do número de perfilhos da cana-de-açúcar, aos 89 DAP, mostra que a orizalina na dose 1,68 kg i.a./ha foi o pior resultado, não diferindo estatisticamente das testemunhas com e sem controle do mato, e do tratamento em que se utilizou a alaclora na dose 2,88 kg i.a./ha, aplicada isoladamente. Estes resultados não concordam com o trabalho de CRUZ (1986) que obteve os melhores resultados com a utilização da orizalina a 1,20; 1,44 e 1,68 kg i.a./ha, no controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar, afirmando também que não foi observado qualquer efeito fitotóxico para a cultura. Portanto, essa pequena redução do número inicial de brotação e perfilhos na cana-de-açúcar, provocada pela orizalina é, provavelmente, devido a sua ação inibitória de intoxicação, observados visualmente nas plantas da cana-de-açúcar.

b. Altura, comprimento e número de internódios - Foram coletados 10 colmos ao acaso em 3 linhas centrais da cana-de-açúcar em todas as parcelas, para medidas do comprimento dos colmos com desponte e número de internódios por ocasião da colheita da cultura. Aos 47 dias após o plantio foram realizadas ao acaso medidas de altura da mais alta lígula visível em 10 colmos por parcela. Os dados foram analisados estatisticamente, sendo que os resultados assim como os valores de F, D.M.S. e coeficiente de variação, encontram-se no Quadro 24.

Vê-se através dos dados do Quadro 24 que, quanto às determinações realizadas de medidas de altura, número de internódios e comprimento de colmos da cana-de-açúcar, os resultados foram iguais estatisticamente entre os tratamentos em estudo no presente trabalho. Esses resultados estão de acordo com os trabalhos realizados por VICTORIA FILHO & CAMARGO (1982), RAMALHO & GRACIANO (1982) e MARCONDES *et alii* (1982) que constatarem não haver influência dos diferentes tratamentos herbicidas à cana-de-açúcar, quanto às determinações referidas na presente análise. Em função da grande capacidade de recuperação vegetativa da cana-de-açúcar, a interferência dos tratamentos em estudo nas brotações iniciais e perfilhos (Quadro 23) quase sempre não é detectada nas medias finais de altura, número de internódios e comprimento dos colmos da cana-de-açúcar.

Quadro 24 - Altura, número de internódios e comprimento do colmo na cultura da cana-de-açúcar consorciada com feijão 'bolinha'. Os dados representam médias de 5 repetições. Usina São José - Macatuba-SP.

Tratamentos	Doses kg i.a./ha	Altura (cm) 47 DAP ¹	Nº Inter- nódio 495 DAP	Compri- mento 495 DAP
1. Testemunha com capina	-	18,8	18,0	226,9
2. Testemunha sem capina	-	20,5	18,5	231,7
3. Trifluralina+alaclora	1,80+2,40	19,6	18,6	232,5
4. Trifluralina	2,40	20,5	18,6	232,9
5. Metolaclora	2,16	19,2	18,6	232,9
6. Alaclora	2,88	19,8	19,4	231,8
7. Orizalina	1,68	16,9	17,5	231,4
8. Pendimetalina	1,50	19,3	18,4	229,7
9. Diurona+ametrina+capina	1,20+1,60	19,3	17,6	226,1
Média		19,3	18,4	230,6
F		1,6 ^{ns}	0,44 ^{ns}	0,31 ^{ns}
C.V. (%)		9,6	10,8	4,5
D.M.S. a 5% (Tukey)		3,9	4,2	21,8

¹ Dias após o plantio da cultura de cana-de-açúcar.

c. Características tecnológicas industriais-

Foram coletados 10 colmos ao acaso nas três linhas centrais em todas as parcelas para análises tecnológicas, processadas no laboratório da Usina São José em Macatuba - SP. As leituras para Brix (açúcar+impurezas) foram feitas por meio de um refratômetro com correção para temperatura. A polarização (pol) foi determinada por sacarímetro automático. A pureza

percentual do caldo foi obtida através de cálculo matemático, a partir das análises da Pol e brix e o teor de fibra foi determinado no bagaço da cana retirado da prensa, após secagem em estufa até o peso constante, utilizando-se o valor de brix % corrigido para seu cálculo. Os dados foram analisados estatisticamente, sendo que os resultados assim como os valores de F, D.M.S. e coeficiente de variação, encontram-se no Quadro 25.

Observa-se através dos dados do Quadro 25 que, quanto às características industriais da cana-de-açúcar, os resultados percentuais de pureza, teores de fibra, polarização da cana e açúcares redutores (AR) foram iguais estatisticamente entre os tratamentos conduzidos no presente trabalho. Trabalhos desenvolvidos por NARWAL & MALIK (1981), MARCONDES *et alii* (1982), VICTORIA FILHO & CAMARGO (1982) e MARCONDES *et alii* (1986) mostraram que as características industriais da cana-de-açúcar não sofrem interferências dos herbicidas nos tratamentos de controle das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. Estes resultados estão de acordo com os dados pela presente pesquisa.

d. Características da produção agrícola - Foram contados e colhidos todos os colmos das três linhas centrais em cada parcela do ensaio para análise da produção agrícola. Utilizou-se um dinamômetro marca John Chatillon - New York 500 x 5 kg acoplado a uma carregadora de cana para processar a pesagem dos colmos por parcela. Os dados foram anali

Quadro 25 - Resultados das características tecnológicas da cana-de-açúcar consorciada com feijão 'bolinha'. Os dados representam médias de 5 repetições. Usina São José - Macatuba - SP.

Tratamentos	Doses kg i.a./ha	Características industriais			
		Pureza %	Fibra %	Pol % cana	Ar %
1. Testemunha com capina	-	83,2	10,9	13,8	0,74
2. Testemunha sem capina	-	83,0	10,6	13,8	0,74
3. Trifluralina + alaclora	1,80+2,40	83,1	9,8	13,8	0,78
4. Trifluralina	2,40	82,3	10,5	13,5	0,84
5. Metolaclora	2,16	82,7	10,1	13,7	0,76
6. Alaclora	2,88	81,8	9,7	13,7	0,76
7. Orizalina	1,68	82,4	11,1	13,7	0,77
8. Pendimetalina	1,50	82,2	10,2	13,8	0,80
9. Diurona+ametrina+capina	1,20+1,60	83,0	10,2	13,8	0,76
Média		82,6	10,4	13,7	0,77
F		0,50 ^{ns}	1,53 ^{ns}	0,2 ^{ns}	0,47 ^{ns}
C.V. (%)		1,9	8,1	3,9	13,2
D.M.S. a 5% (Tukey)		3,2	1,8	1,1	0,21

sados estatisticamente, sendo que os resultados assim como os valores de F, D.M.S. e o coeficiente de variação, encontram-se no Quadro 26.

Percebe-se através dos dados do Quadro 26 que a análise dos resultados do número de colmos da cana-de-açúcar, avaliados por ocasião da colheita, revela que a testemunha sem nenhum controle não diferiu estatisticamente dos tratamentos em que se utilizou a aplicação isolada de trifluralina na dose de 2,40 kg i.a./ha e, da mistura da diurona + ametrina à dose de 1,20 + 1,60 kg i.a./ha, diferindo dos demais tratamentos; indicando que, houve uma total recuperação vegetativa da cana-de-açúcar, quanto à interferência detectada (Quadro 23) no número de brotação e perfilhos, com exceção da testemunha com capina. Os dados (Quadro 26) revelam que a produtividade expressa em TCH e TPH (toneladas de colmos e pol por hectare) apenas houve diferenças estatísticas entre as testemunhas com e sem capina; indicando que, este fato se explica pela ocorrência da matocompetição na testemunha sem capina, os demais tratamentos foram iguais estatisticamente. Estes resultados estão de acordo com os trabalhos realizados por DEUBER & AGUIAR (1978), NARWAL & MALIK (1981) e MARCONDES *et alii* (1982) que constataram a não interferência dos tratamentos herbicidas no controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. Há necessidade de se conduzir outros estudos de controle químico do mato em culturas intercalares cana-de-açúcar e feijão. Este fato foi salienta-

Quadro 26 - Resultados da produção agrícola da cana-de-açúcar consorciada com feijão 'bolinha'. Os dados representam médias de 5 repetições. Usina São José - Macatuba - SP.

Tratamentos	Doses kg i.a./ha	Nº colmos metro/sulco 495 DAP ⁴	Produtividade		
			TPH ²	TCH ³	Relativa (%)
1. Testemunha com capina	-	10,9ab ¹	12,9a	93,4a	100,0
2. Testemunha sem capina	-	9,6 b	10,7 b	78,0 b	83,5
3. Trifluralina+alaclora	1,80+2,40	10,8a	12,4ab	89,7ab	96,0
4. Trifluralina	2,40	10,3ab	11,9ab	88,5ab	94,7
5. Metolaclora	2,16	10,7a	12,2ab	89,3ab	95,6
6. Alaclora	2,88	10,8a	12,0ab	87,8ab	94,0
7. Orizalina	2,68	11,2a	12,3ab	90,0ab	96,3
8. Pendimetalina	1,50	11,2a	12,4ab	89,9ab	96,2
9. Diurona+ametrina+capina	1,20+1,60	10,4ab	12,0ab	87,4ab	93,6
Média		10,6	12,1	88,2	-
F		4,7*	1,51*	2,3*	-
C.V. (%)		4,9	8,8	7,0	-
D.M.S. a 5% (Tukey)		1,1	2,2	12,9	-

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

² TPH - toneladas da pol por hectare.

³ TCH - toneladas de colmos por hectare.

⁴ DAP - Dias após plantio da cana-de-açúcar.

por CHAGAS *et alii* (1984) através dos seus resultados, onde os autores afirmaram que há grande desvantagem do consórcio de culturas é que este sistema impede a utilização, em maior grau, de técnicas agrícolas mais eficientes e que conduzem a altos rendimentos culturais.

4.3. Terceiro Experimento - Conduzido na Estação Experimental da Coordenadoria Regional Sul do IAA-PLANALSUCAR - Araras - SP., com a cultura da cana-de-açúcar intercalada com feijão 'bolinha' pertencente ao gênero *Phaseolus* e feijão 'macassar' pertencente ao gênero *Vigna*.

4.3.1. Número de plantas germinadas - Foram realizadas contagens de plantas do feijão 'macassar' do gênero *Vigna* em quatro linhas de 5,00 metros de comprimento e oito linhas de 5,00 metros de comprimento do feijão 'bolinha' do gênero *Phaseolus*, nos dias 23/03/85, 10 e 22/04/85. Os dados foram analisados estatisticamente, sendo que os resultados do número médio de plantas, assim como o valor de F e do coeficiente de variação, encontram-se nos Quadros 27 e 28.

Verifica-se como mostram os dados dos Quadros 27 e 28, que os resultados foram iguais estatisticamente, quanto ao número de plantas germinadas no sulco de semeadura dos diferentes gêneros de feijão intercalar à cultura da cana-de-açúcar. A média geral de plantas germinadas aos 17 dias após semeadura do feijão 'macassar' foi de 94,1% (Quadro 27), ex-

Quadro 27 - Contagem do número de plantas germinadas do feijão 'macassar' referente ao terceiro experimento. Número médio de plantas em 10,00 metros lineares do sulco de semeadura. Os dados representam médias de 5 repetições. IAA-PLANALSUCAR, Araras - SP.

Tratamentos ¹	Determinações após a semeadura/ Nº de plantas		
	17 dias	35 dias	47 dias
01. scm-25	93,4	92,8	92,8
02. scm-50	94,0	93,0	91,6
03. scm-75	94,0	92,6	91,4
04. ccm-25	94,4	94,4	94,6
05. ccm-50	93,6	93,2	91,2
06. ccm-75	95,6	94,6	93,4
07. ccm-150 (monocultivo)	-	-	-
08. ccm-150 (consorcio)	93,6	93,4	93,8
09. scm-150 (monocultivo)	-	-	-
10. scm-150 (consorcio)	94,2	93,0	91,0
Média geral	94,1	93,3	92,4
F	0,32 ^{ns}	0,41 ^{ns}	0,99 ^{ns}
C.V. (%)	2,90	2,74	3,30
D.M.S. a 5%	5,63	5,29	6,31

¹ Tratamentos:

- 01 - sem controle do mato durante 25 dias
- 02 - sem controle do mato durante 50 dias
- 03 - sem controle do mato durante 75 dias
- 04 - com controle do mato durante 25 dias
- 05 - com controle do mato durante 50 dias
- 06 - com controle do mato durante 75 dias
- 07 - com controle do mato durante 150 dias com a cana-de-açúcar em monocultivo
- 08 - com controle do mato durante 150 dias com a cana-de-açúcar em consórcio intercalar com o feijão
- 09 - sem controle do mato durante 150 dias com a cana-de-açúcar em monocultivo
- 10 - sem controle do mato durante 150 dias com a cana-de-açúcar em consórcio intercalar com o feijão

As capinas com enxada para controle das plantas daninhas iniciaram a contar da data de semeadura da cultura do feijão.

Quadro 28 - Contagem do número de plantas germinadas do feijão 'bolinha' referente ao terceiro experimento. Número médio de plantas em 10,00 metros lineares do sulco de semeadura. Os dados representam médias de 5 repetições. IAA-PLANALSUCAR, Araras-SP.

Tratamentos	Determinações após semeadura/ Nº de plantas		
	17 dias	35 dias	47 dias
01. scm-25	68,2	64,0	63,0
02. scm-50	68,0	64,4	62,2
03. scm-75	70,4	64,8	62,0
04. cam-25	69,8	66,4	65,0
05. cam-50	70,4	66,8	66,4
06. cam-75	68,4	64,8	63,0
07. cam-150 (monocultivo)	-	-	-
08. cam-150 (consórcio)	69,8	65,0	63,6
09. scm-150 (monocultivo)	-	-	-
10. scm-150 (consórcio)	67,2	62,0	61,2
Média geral	69,0	64,8	63,3
F	0,73 ^{ns}	0,78 ^{ns}	0,74 ^{ns}
C.V. (%)	4,62	5,75	6,96
D.M.S. a 5%	6,59	7,69	9,10

pressando um excelente índice percentual de germinação. Utilizou-se, considerando área em consórcio, 71430 e 142860 sementes por hectare para os gêneros *Vigna* e *Phaseolus*, respectivamente. Trabalho conduzido por VIEIRA (1978) indica que 200 a 300 mil sementes são necessárias por hectare no monocultivo do feijoeiro. Acredita-se que a densidade de semeadura foi adequada no presente experimento. Entretanto, os dados do Quadro 28 mostram a média geral de 69,0% de germinação para o feijão 'bolinha', determinada aos 17 dias após

a semeadura, expressando um razoável índice de plantas germinadas. Este fato indica que, provavelmente, este cultivar não encontrou totais condições ao seu desenvolvimento no sistema de consórcio utilizado no presente trabalho.

4.3.2. Determinações da comunidade infestante no terceiro experimento - Realizou-se avaliações da comunidade infestante inicial da área experimental, no que diz respeito a sua densidade populacional, composição percentual e peso da biomassa seca de cada espécie. As principais plantas daninhas que ocorreram na área experimental foram avaliadas, no caso dos tratamentos com infestação inicial no mato, determinadas por ocasião do término do período de competição do tratamento respectivo. Os tratamentos sem controle do mato durante o ciclo vegetativo das culturas em estudo foram avaliados aos 150 dias após a semeadura da cultura do feijão, época em que ocorreu o "fechamento" da cultura da cana-de-açúcar. Os resultados apresentam-se nos quadros a seguir, para cada gênero do feijão intercalar com a cultura da cana-de-açúcar.

Os Quadros 29 e 30 mostram resultados das parcelas referentes ao tratamento sem controle do mato 150 dias após a semeadura da cultura do feijão dos gêneros *Phaseolus* e *Vigna*, respectivamente. Os dados representam um total de 25 amostras de $0,20\text{ m}^2$ cada. Esta amostragem foi realizada para o gênero *Phaseolus* em 29 de maio de 1985 e para o gênero *Vigna* em 11 de junho de 1985. A área amostrada foi as entrelinhas centrais da cana-de-açúcar, contendo 5,00 metros de

comprimento espaçadas de 1,40 metros entre sulcos.

Quadro 29 - Densidade populacional, composição percentual e peso médio da biomassa seca da comunidade infestante da área experimental em consórcio cana-de-açúcar e feijão 'bolinha', do gênero *Phaseolus*. Os dados são médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR - Araras -SP.

Espécies Infestantes Tratamento nº 10	Densidade populacional nº/m ²			Composição percentual
	Dicotiledôneas	%	Monocotiledôneas	%
1. Trevo azedo	9,4	27,8	-	-
2. Capim-colonião	-	-	4,3	12,7
3. Capim-marmelada	-	-	4,2	12,4
4. Capim-colchão	-	-	4,0	11,8
5. Pé-de-galinha	-	-	3,1	9,2
6. Cheirosa	2,8	8,3	-	-
7. Guanxuma	2,4	7,1	-	-
8. Beldroega	2,1	6,2	-	-
9. Picão preto	1,5	4,5	-	-
Total	18,2	53,9	15,6	46,1
Peso médio de biomassa seca (g/m ²)	115,7	23,1	385,1	76,9

Nomes científicos das espécies referidas no quadro anterior:

1. Trevo azedo, *Oxalis oxypetala* Prop.
2. Capim-colonião, *Panicum maximum* Jacq.
3. Capim-marmelada, *Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch.
4. Capim-colchão, *Digitaria horizontalis* Willd.
5. Pé-de-galinha, *Eleusine indica* (L.) Gaertn
6. Cheirosa, *Hyptis suaveolens* Poit
7. Guanxuma, *Sida glaziovii* K. Schum.
8. Beldroega, *Portulaca oleracea* L.
9. Picão preto, *Bidens pilosa* L.

Quadro 30 - Densidade populacional, composição percentual e peso médio da biomassa seca da comunidade infestante da área experimental em consórcio cana-de-açúcar e feijão 'macassar' do gênero *Vigna*. Os dados são médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR. Araras - SP.

Espécies infestantes Tratamento nº 10	Densidade populacional nº/m ²		Composição percentual	
	Dicotiledôneas	%	Monocotiledôneas	%
1. Trevo azedo	7,6	31,4	-	-
2. Capim-marmelada	-	-	3,3	13,6
3. Capim-colonião	-	-	2,8	11,6
4. Pé-de-galinha	-	-	2,4	9,9
5. Capim-colchão	-	-	2,2	9,1
6. Cheirosa	2,2	9,1	-	-
7. Guanxuma	2,2	9,1	-	-
8. Beldroega	0,9	3,7	-	-
9. Picão preto	0,6	2,5	-	-
Total	13,5	55,8	10,7	44,2
Peso médio biomassa seca (g/m ²)	135,6	29,1	330,8	70,9

Nomes científicos das espécies referidas no quadro anterior:

1. Trevo azedo, *Oxalis oxypetala* Prop
2. Capim-marmelada, *Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch.
3. Capim-colonião, *Panicum maximum* Jacq.
4. Pé-de-galinha, *Eleusine indica* (L.) Gaertn
5. Capim-colchão, *Digitaria horizontalis* Willd
6. Cheirosa, *Hyptis suaveolens* Poit
7. Guanxuma, *Sida glaziovii* K. Schum
8. Beldroega, *Portulaca oleracea* L.
9. Picão preto, *Bidens pilosa* L.

Na caracterização da população das plantas daninhas foram realizadas avaliações de cobertura vegetal por ocasião do término do período de controle do mato no tratamento respectivo. Considerou-se períodos de 25, 50, 75 e 150 dias sem controle do mato após a data de semeadura do feijão. Devido à semelhança da cobertura vegetal nas diferentes avaliações, os dados referentes aos períodos de 25, 50 e 75 dias, encontram-se nos apêndices deste trabalho. Da área experimental com cana-de-açúcar intercalada com o feijão 'bolinha' encontram-se os dados do Quadro 29, onde se verifica a predominância das espécies dicotiledôneas (53,9%) em relação as monocotiledôneas (46,1%), destacando-se o trevo azedo (27,8%) como a espécie de maior ocorrência na área experimental. Vale ressaltar que as espécies daninhas apresentaram hábitos semelhantes, porém portes muito diversificados, provavelmente, exercendo diferentes pressões competitivas com as culturas em estudo. Nota-se que os fatores de interferência das plantas daninhas para com as culturas são desiguais, quando compara-se o trevo azedo, espécie perene herbácea de porte baixo (20-30 cm de altura) com capim-colônião, espécie perene, robusta de porte alto (1 a 2 metros de altura). Verifica-se (Quadro 29) os resultados da biomassa seca, onde as dicotiledôneas obtiveram (115,7 g/m² apresentando 23,1% do peso total) em relação as monocotiledôneas (385,1 g/m² apresentando 76,9% do peso total); sugerindo que as gramíneas exerceram maior pressão competitiva com as culturas em consórcio, quando comparadas com as dicotile

dôneas. Da caracterização da cobertura vegetal da comunidade infestante presente na área experimental com a cana-de-açú - car intercalada com o feijão 'macassar', pode-se verificar através dos dados do Quadro 30 a predominância das espécies dicotiledôneas (55,8%) em relação as monocotiledôneas (44,2%), destacando-se o trevo azedo (31,4%) como a espécie de maior ocorrência na área experimental. Os dados da biomassa seca são mostrados no Quadro 30, onde se verifica que as dicotiledôneas obtiveram ($135,6 \text{ g/m}^2$) apresentando 29,1% do peso total) em relação as monocotiledôneas ($330,8 \text{ g/m}^2$) apresentando 70,9% do peso total); sugerindo uma forte predominância em volume de massa vegetal das gramíneas em relação as dicotiledôneas. Depreende-se desses resultados que os efeitos da competição, foram mais intensos entre as gramíneas e as culturas em consórcio do que as dicotiledôneas, mesmo tendo estas apresentado maiores índices populacionais de plantas infestantes na área experimental. Nota-se através dos dados do Apêndice 7 que, o tratamento em monocultivo mostrou maiores valores para biomassa seca e densidade populacional de espécies infestantes, quando comparado com os demais tratamentos em consórcio. Este fato evidenciou que a associação de culturas reduziu o crescimento, volume e a população de plantas daninhas. Portanto, esta afirmação concorda com os resultados obtidos por PENG & SZE (1969), DHILLON & KLER (1981) e FLECK *et alii* (1984) que detectaram reduções nos índices de fitomassa e quantidade de plantas infestantes, quando em sistemas consorciados.

4.3.3. Dados da produção do feijão 'macassar' do gênero *Vigna* intercalar com a cana-de-açúcar - Coletados por ocasião da colheita realizada em 11 de junho de 1985.

a. População final e número de vagens - foram contatadas plantas produtivas do feijão 'macassar' presentes em cada parcela e coletadas as vagens das 4 linhas de 5,00 metros de comprimento intercaladas com entrelinhas da cultura da cana-de-açúcar. Os dados foram analisados estatisticamente, sendo os resultados assim como os valores de f, d.m.s. e coeficiente de variação encontram-se no Quadro 31.

Verifica-se através dos dados do Quadro 31 que os resultados foram iguais estatisticamente, quanto a população final do número de plantas do feijão 'macassar' por tratamento. Analisando-se o número de vagens por parcela experimental, observa-se que os tratamentos sem controle do mato durante 75 e 150 dias após a semeadura do feijão, diferiram estatisticamente dos tratamentos sem controle do mato 25 dias e com controle do mato 150 dias após a semeadura do feijão 'macassar'. Este fato indica que a produção de vagens por parcela experimental do feijão 'macassar' em consórcio intercalar com a cana-de-açúcar, somente foi afetada drasticamente após 50 dias de competição com a comunidade infestante e a cultura da cana-de-açúcar. Todavia, informações obtidas por BLANCO (1969), VIEIRA (1970) e CRUZ (1985) que, embora trabalhando com o feijão *Phaseolus* em monocultivo indicam que as perdas

Quadro 31 - População final da cultura do feijão 'macassar' referente ao terceiro experimento, média de plantas em 10,00 metros lineares do sulco de semeadura. Número de vagens coletadas em 28 m² em cada parcela. Os dados são médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR. Araras - SP.

Tratamentos	População final ³ (planta 10 m)	Nº vagens p/parcela
01. scm-25 dias	91,6	1.064,8a ¹
02. scm-50 dias	94,0	854,8ab
03. scm-75 dias	91,0	757,2 b
04. ccm-25 dias	93,6	880,4ab
05. ccm-50 dias	92,6	949,2ab
06. ccm-75 dias	94,0	909,0ab
08. ccm-150 dias	93,0	1.065,4a
10. scm-150 dias	90,8	734,0 b
Média geral	92,55	901,85
F ²	0,97 ^{ns}	5,55**
C.V. (%)	3,18	13,03
d.m.s. a 5%	6,07	242,92

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

² F = (**) significativo a 1% de probabilidade.

³ Cada 10 metros lineares do sulco foi semeado 100 sementes de feijão.

por matocompetição se situam nos primeiros 30 dias após a emergência da cultura do feijoeiro.

b. Peso de 100 sementes, dos grãos e produção relativa - Foram coletados grãos do feijão 'macassar' em 4 linhas de 5,00 metros e o peso de 100 sementes em todas as parcelas do experimento em consórcio com a cana-de-açúcar. Os dados foram analisados estatisticamente e encontram-se no Quadro 32, assim como os valores de f, d.m.s. e coeficiente de variação.

Observa-se através dos resultados do Quadro 32 que, na análise do peso de 100 sementes do feijão 'macassar', os tratamentos com o controle do mato durante 75 e 150 dias após a semeadura e o tratamento sem controle do mato 50 dias, diferiram estatisticamente do tratamento que permaneceu em competição natural com o mato durante 150 dias após a semeadura do feijão 'macassar', sendo que os demais tratamentos não diferiram entre si. Este resultado evidencia apenas que o tratamento em competição natural com o mato durante 150 dias, mostrou-se levemente afetado pela matocompetição, quanto ao peso de 100 sementes. Analisou-se a produção de grãos de feijão 'macassar', verificando que os tratamentos foram iguais estatisticamente, indicando que a competição ocorrida entre a comunidade infestante (Quadros 29 e 30) e o feijão 'macassar' em consórcio, não foi suficiente para afetar significativamente a produção de grãos. Entretanto, perdas devido a matocompetição de até 39,1% da produção de

Quadro 32 - Resultados do peso de 100 sementes e produção de grãos do feijão 'macassar' do gênero *Vigna* intercalar a cana-de-açúcar. Peso dos grãos coletados numa área de 28 m². Os dados representam médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR.

Tratamentos	Peso de 100 sementes (em grama)	Produção ² de grãos (g/parcela)	Grãos (kg/ha)	Produção relativa
01. scm-25 dias	22,39ab ¹	944,7	337,4	90,5
02. scm-50 dias	22,61a	869,4	310,5	83,3
03. scm-75 dias	22,23ab	719,1	256,8	68,9
04. ccm-25 dias	22,31ab	1.043,8	372,8	100,0
05. ccm-50 dias	22,37ab	1.041,9	372,1	99,8
06. ccm-75 dias	22,61a	878,8	313,8	84,2
08. ccm-150 dias	22,63a	975,2	348,3	93,4
10. scm-150 dias	21,31 b	635,4	226,9	60,9
Média geral	22,31	888,54		
f ³	2,44*	2,06 ^{ns}		
C.V. (%)	2,75	25,77		
d.m.s. a 5%	1,27	473,46		

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

² Considerar produção de feijão 'macassar' em área consorciada, sendo somente utilizado para semeadura 71.430 sementes por hectare.

³f(*) significativo a 5% de probabilidade.

ns = não significativo.

grãos de feijão 'macassar', são verificadas (Quadro 32) quando se compara o melhor com o pior resultado. Verifica-se dos resultados dos tratamentos que receberam o controle do mato 75 e 150 dias após a semeadura do feijão, uma perda na produção de grãos, quando comparado com os tratamentos com o controle do mato durante 25 e 50 dias após a semeadura do feijão. Esta observação concorda com VIEIRA (1985) que afirma não ser aconselhável cultivos após 40 dias iniciais da cultura do feijão em consórcio, porque o embate do cultivador com os feijoeiros em florescimento pode provocar a queda de flores.

4.3.4. Dados da produção do feijão 'bolinha' do gênero *Phaseolus* intercalar com a cana-de-açúcar - Coletados por ocasião da colheita realizada em 29 de maio de 1985.

a. População final e número de vagens - Foram contadas plantas produtivas do feijão 'bolinha' presentes em cada parcela e coletadas as vagens das 8 linhas de 5,00 metros de comprimento intercaladas com entrelinhas da cultura da cana-de-açúcar. Os dados foram analisados estatisticamente sendo os resultados assim como os valores de f, d.m.s. e coeficiente de variação encontrados no Quadro 33.

b. Peso de 100 sementes, dos grãos e produção relativa - Foram coletados grãos de feijão 'bolinha' em 8 linhas de 5,00 metros e o peso de 100 sementes em todas

Quadro 33 - População final da cultura do feijão 'bolinha' no terceiro experimento, média de plantas em 10,00 metros do sulco de semeadura. Número de vagens coletadas em 28 m² por parcela. Os dados são médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR. Araras - SP.

Tratamentos	População final (planta 10 m)	Nº vagens p/parcela
01. scm-25 dias	59,8	1.122,6ab ¹
02. scm-50 dias	58,2	785,0 b
03. scm-75 dias	56,0	793,6 b
04. ccm-25 dias	58,4	1.060,4ab
05. ccm-50 dias	64,4	1.183,0a
06. ccm-75 dias	60,4	1.036,2ab
08. ccm-150 dias	61,8	1.015,4ab
10. scm-150 dias	56,4	776,0 b
Média geral	59,42	1.009,02
f ²	1,91 ^{ns}	5,79**
C.V. (%)	7,63	17,59
d.m.s. a 5%	9,37	366,91

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

² f = (**) significativo a 1% de probabilidade.

ns = não significativo.

as parcelas do experimento em consórcio com a cana-de-açúcar. Os dados foram analisados estatisticamente e encontram-se no Quadro 34, assim como os valores de f , d.m.s. e coeficiente de variação.

Ao analisar os resultados da produção do feijão 'bolinha' em cultivo intercalar com a cana-de-açúcar, verifica-se através do Quadro 33 que os dados referentes aos diferentes tratamentos foram iguais estatisticamente entre si, quanto a população final do número de plantas do feijão 'bolinha'. Analisando-se o número de vagens por parcela experimental, observa-se que os tratamentos sem o controle do mato durante 50, 75 e 150 dias, diferiram estatisticamente do tratamento com o controle do mato durante 50 dias após a sementeira do feijão 'bolinha'. Dos resultados evidencia-se que a comunidade infestante na área experimental afetou consideravelmente a produção de vagens do feijão 'bolinha', quando estes permaneceram em competição após 25 dias da sementeira. Os dados do Quadro 34 mostram que a matocompetição não afetou o peso de 100 sementes do feijão 'bolinha' entre os tratamentos estudados. Entretanto, analisando-se a produção de grãos do feijão 'bolinha' por parcela experimental, verifica-se que os tratamentos conduzidos sem o controle do mato durante 75 e 150 dias após a sementeira, diferiram estatisticamente do tratamento com o controle do mato durante os 50 dias iniciais após sementeira do feijão. Os melhores resultados

Quadro 34 - Resultados do peso de 100 sementes e produção de grãos do feijão 'bolinha' do gênero *Phaseolus* intercalar a cana-de-açúcar. O peso de grãos refere-se à área de 28 m². Os dados representam médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR, Araras-SP.

Tratamentos	Peso de 100 sementes (em gramas)	Produção ² de grãos (g/parcela)	Grãos (kg/ha)	Produção relativa
01. scm-25 dias	39,79	879,0ab ¹	313,8	78,0
02. scm-50 dias	40,01	747,9ab	267,0	66,3
03. scm-75 dias	40,71	581,9 b	207,7	51,6
04. ccm-25 dias	38,74	1.013,7ab	359,7	89,4
05. ccm-50 dias	41,99	1.127,5a	402,5	100,0
06. ccm-75 dias	40,15	781,9ab	279,1	69,3
08. ccm-150 dias	40,68	895,1ab	319,5	79,4
10. scm-150 dias	39,94	616,3 b	220,0	54,6
Média geral	40,25	830,41		
f ³	0,72 ^{ns}	2,93*		
C.V. (%)	6,12	29,45		
d.m.s.	5,09	505,56		

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

² Considerar produção de grãos em área consorciada, sendo somente utilizado para semeadura 142.860 sementes por hectare.

³ f (*) significativo a 5% de probabilidade.

ns = não significativo.

foram obtidos mantendo-se o feijão 'bolinha' livre da comunidade infestante até os 50 dias iniciais após a semeadura da cultura. Portanto, este resultado concorda com os obtidos por BLANCO *et alii* (1969), VIEIRA (1970), VIEIRA (1978) e CRUZ (1985) que trabalharam com estudo de matocompetição na cultura do feijão em monocultivo, registrando que as máximas produções podem ser obtidas quando se mantém a cultura sem a concorrência com as plantas daninhas, durante o período de 30 dias depois da emergência do feijão. Os tratamentos que permaneceram livres da matocompetição durante 75 e 150 dias iniciais, apresentaram reduções da produção de grãos quando comparados com os melhores resultados obtidos no presente trabalho. Provavelmente este fato se deve em função da queda de flores, provocada pelas operações de cultivo com enxadas durante a fase reprodutiva da cultura do feijão.

4.3.5. Produção da cultura da cana-de-açúcar - Neste terceiro experimento foram realizadas contagens do número de brotações e número de colmos por metro linear do sulco de plantio, assim como número de internódios, comprimento médio de colmos e coleta do material para as análises tecnológicas e do rendimento agrícola.

a. Número de brotações e colmos - Foram realizadas contagens de brotações aos 48 dias após o plantio e número de colmos aos 235 dias, após o plantio das três linhas centrais a cana-de-açúcar contendo 5,00 metros

de comprimento em cada sub-parcela dos diferentes gêneros de feijão intercalar. As avaliações foram analisadas estatisticamente, sendo que os resultados assim como os valores de f , d.m.s. e coeficiente de variação encontram-se no Quadro 35.

Da análise da produção da cana-de-açúcar no terceiro experimento verifica-se, através dos dados do Quadro 35, que os resultados obtidos pelos diferentes tratamentos em estudo foram altamente significativos, quando avaliou-se o número inicial de brotações aos 48 dias após plantio e o número de colmos viáveis aos 235 dias após o plantio da cultura. O tratamento em que a cana-de-açúcar foi conduzida em monocultivo e livre da comunidade infestante até aos 150 dias após plantio, época em que a cana-de-açúcar iniciou o seu "fechamento", apresentou o melhor resultado. Nota-se que, quanto maior o tempo de convivência da cana-de-açúcar com a comunidade infestante, maior foi a redução nos valores do número de brotações iniciais e colmos viáveis, mostrando que a matocompetição reduziu a população de plantas da cana-de-açúcar. Este resultado concorda inteiramente com os obtidos por PENG & SZE (1967), NOUR *et alii* (1971), BLANCO *et alii* (1978), BLANCO *et alii* (1979), BLANCO *et alii* (1981), REZENDE SOBR. *et alii* (1984) e LORENZI *et alii* (1986) que afirmaram através de seus resultados a ocorrência de reduções na população e perfilhamento da cana-de-açúcar devido a matocompetição.

Quadro 35 - Número de brotações e colmo da cana-de-açúcar consorciada com feijoeiro. Médias de brotações/colmo contados em 15 metros lineares do sulco do plantio por sub-parcela. Os dados representam médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR, Araras - SP.

Tratamentos	Número de brotações/Colmo por metro linear			
	<i>Phaseolus</i>		<i>Vigna</i>	
	48 DAP ²	235 DAP	48 DAP	235 DAP
01. scm-25	5,48 bcd ¹	11,02 bc	6,14ab	10,40 b
02. scm-50	5,14 cd	10,26 bcd	6,16ab	9,64 bc
03. scm-75	5,06 d	9,32 cd	5,38 b	7,98 cde
04. ccm-25	6,46abc	8,12 d	6,38ab	8,04 cd
05. ccm-50	6,56ab	10,64 bc	6,24ab	9,40 bc
06. ccm-75	6,40abcd	11,32 bc	6,44ab	9,50 bc
07. ccm-150 (monocultivo)	6,90a	16,08a	6,86a	15,96a
08. ccm-150 (consórcio)	6,44abcd	11,86 b	6,92a	10,06 bc
09. scm-150 (monocultivo)	5,70abcd	5,82 e	6,06ab	5,80 e
10. scm-150 (consórcio)	5,78abcd	5,56 e	6,22ab	6,24 de
Média geral	5,99	10,00	6,28	9,30
f ³	4,77**	66,06**	4,77**	66,06**
C.V. (%)	12,05	11,75	12,05	11,75
d.m.s. a 5%	1,38	2,20	1,38	2,20

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

² DAP - Dias após o plantio da cultura da cana-de-açúcar.

³ Valores f (**) significativo a 1% de probabilidade.

b. Comprimento e número de internódios - Foram coletados 9 colmos com desponte amostrados ao acaso nas três linhas centrais da cana-de-açúcar em todas as sub-parcelas, para medidas de comprimento dos colmos e número de internódios em 16 de junho de 1986, ocasião em que a cultura da cana-de-açúcar foi colhida. Os dados foram analisados estatisticamente, sendo que os resultados assim como os valores de f, d.m.s. e coeficiente de variação encontram-se no Quadro 36.

Nota-se através dos dados do Quadro 36 que os tratamentos se apresentaram iguais estatisticamente quanto ao número de internódios, os quais não sofreram interferência da matocompetição. Verifica-se ao analisar o comprimento de colmos que os resultados para os tratamentos sem o controle do mato 25 e 50 dias após o plantio, foram semelhantes aos melhores resultados, indicando que as reduções dos valores provocadas pela matocompetição, se deram somente após 50 dias. Mantendo-se a cana-de-açúcar em monocultivo e livre do mato durante 150 dias após o plantio, conseguiu-se obter os melhores resultados para as medidas do comprimento de colmos. Os efeitos prejudiciais devido a matocompetição é percebido ao se comparar o 8º com o 10º tratamento, onde se verifica uma redução de 24,67% nos resultados do comprimento de colmos da cana-de-açúcar nas áreas conduzidas com o feijão 'bolinha' e 26,76% de redução nas áreas com o feijão 'macassar'. Os demais tratamentos sofreram reduções nos

Quadro 36 - Comprimento e número de internódios dos colmos coletados por ocasião da colheita da cultura da cana-de-açúcar, consorciada com feijoeiro. Os dados representam médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR, Araras - SP.

Tratamentos	Comprimento colmo (cm)		Número internódio	
	<i>Phaseolus</i>	<i>Vigna</i>	<i>Phaseolus</i>	<i>Vigna</i>
01. scm-25	286,6a ¹	292,2ab	18,7	18,2
02. scm-50	275,6a	274,2abc	18,6	18,6
03. scm-75	247,4 bcd	247,2 cd	18,8	19,3
04. ccm-25	245,4 cd	246,0 d	18,7	19,2
05. ccm-50	264,4abc	265,0 bcd	18,6	19,0
06. ccm-75	274,0ab	277,8ab	18,3	19,3
07. ccm-150 (monocultivo)	289,6a	297,6a	19,0	19,5
08. ccm-150 (consórcio)	287,8a	292,2ab	18,5	19,2
09. scm-150 (monocultivo)	223,6 de	215,4 e	17,1	18,2
10. scm-150 (consórcio)	216,8 e	214,0 e	18,7	18,7
Média geral	261,42	262,16	18,52	18,92
f ²	30,65**	30,65**	0,51 ^{ns}	0,51 ^{ns}
C.V. (%)	6,27	6,27	10,19	10,19
d.m.s. a 5%	27,55	27,55	3,58	3,58

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

² Valores (*) significativos a 1% de probabilidade.

ns = não significativo.

valores de comprimento de colmos em função do tempo de convivência entre a cana-de-açúcar e a comunidade infestante. Conclui-se dos resultados do Quadro 36 que a matocompetição não afetou o número de internódios dos colmos e sim o seu alongamento. Os resultados do presente trabalho sobre os efeitos da matocompetição na cultura da cana-de-açúcar estão de acordo com os obtidos por BLANCO *et alii* (1978), BLANCO *et alii* (1979), COLETI *et alii* (1980), GRACIANO & BARBOSA (1986) e LORENZI *et alii* (1986) que determinaram os efeitos prejudiciais da matocompetição sobre a produção da cana-de-açúcar.

c. Características tecnológicas industriais- Foram coletados 9 colmos ao acaso nas três linhas centrais em todas as sub-parcelas para análises tecnológicas da cana-de-açúcar, processadas no laboratório do IAA-PLANALSUCAR, Araras - SP. As leituras para Brix (açúcar+impurezas) foram feitas por meio de um refratômetro com correção para temperatura. A polarização (Pol) foi determinada por sacarímetro automático. A pureza percentual do caldo foi obtida através de cálculo matemático, a partir das análises da Pol e Brix e o teor de fibra foi determinado no bagaço da cana-de-açúcar retirado da prensa, após secagem em estufa até o peso constante, utilizando-se o valor de Brix % corrigido para seu cálculo. Os dados foram analisados estatisticamente, sendo que os resultados, assim como os valores de f, d.m.s. e coeficiente de variação, encontram-se nos Quadros 37 e 38.

Quadro 37 - Resultados das características tecnológicas da cana-de-açúcar consorciada com a cultura do feijão. Os dados representam as médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR - Araras - SP.

Tratamentos	Fibra (%)		Pureza (%)		Pol (%) da cana	
	<i>Phaseolus</i>	<i>Vigna</i>	<i>Phaseolus</i>	<i>Vigna</i>	<i>Phaseolus</i>	<i>Vigna</i>
01. scm-25	11,61	11,34	87,58	87,18	15,11	14,96ab ¹
02. scm-50	11,47	11,49	87,47	87,20	15,19	15,04ab
03. scm-75	11,78	11,40	87,23	87,60	14,96	15,18a
04. ccm-25	12,08	11,90	87,62	87,55	14,81	14,9lab
05. ccm-50	11,97	11,59	87,50	87,35	14,97	15,27a
06. ccm-75	11,76	11,82	87,74	88,43	15,12	15,26a
07. ccm-150(monocultivo)	11,58	11,89	87,13	86,79	14,81	14,82ab
08. ccm-150(consórcio)	11,63	11,72	87,34	87,22	15,00	14,9lab
09. scm-150(monocultivo)	11,73	11,76	87,37	87,56	14,36	14,22 b
10. scm-150(consórcio)	11,76	11,75	87,51	87,49	14,49	14,63ab
Média geral	11,74	11,67	87,45	87,44	14,88	14,92
f ²	1,09 ^{ns}	1,09 ^{ns}	0,59 ^{ns}	0,59 ^{ns}	3,35 ^{ns}	3,35**
C.V. (%)	4,01	4,01	1,32	1,32	3,31	3,31
d.m.s. a 5%	0,84	0,84	2,08	2,08	0,83	0,83

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey a nível de 5% de probabilidade.

² Valores de f(**) significativo a 1% de probabilidade.

Quadro 38 - Resultados das características tecnológicas da cana-de-açúcar consorciada com a cultura do feijão. Os dados representam as médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR - Araras -SP.

Tratamentos	Brix % Caldo		% AR do caldo	
	<i>Phaseolus</i>	<i>Vigna</i>	<i>Phaseolus</i>	<i>Vigna</i>
01. scm-25	19,52abc ¹	19,36ab	1,02	1,06ab
02. scm-50	19,62a	19,48ab	1,00	1,16ab
03. scm-75	19,44abc	19,56ab	1,06	1,16ab
04. ccm-25	19,22abc	19,32ab	0,92	0,98ab
05. ccm-50	19,44abc	19,78a	1,04	1,21a
06. ccm-75	19,54ab	19,58ab	1,05	0,98ab
07. ccm-150 (monocultivo)	19,22abc	19,38ab	1,02	1,12ab
08. ccm-150 (consórcio)	19,44abc	19,36ab	1,15	1,19ab
09. scm-150 (monocultivo)	18,82 bc	18,40 c	0,92	0,89 b
10. scm-150 (consórcio)	18,76 c	18,94 bc	0,93	0,89 b
Média geral	19,30	19,32	1,01	1,06
f ²	5,33**	5,33**	2,83 ^{ns}	2,83*
C.V. (%)	2,33	2,33	16,56	16,56
d.m.s. a 5%	0,76	0,76	0,30	0,30

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

² Valores de f(**) significativo a 1% e (*) significativo a 5% de probabilidade.

Ao analisar os resultados das características tecnológicas da cana-de-açúcar em consórcio intercalar com o feijão 'bolinha' e 'macassar' verifica-se através dos dados dos Quadros 37 e 38 que, os valores obtidos da porcentagem de fibra e pureza foram iguais estatisticamente entre os diferentes tratamentos em estudo. Analisando os dados obtidos da porcentagem da Pol da cana; porcentagem do Brix do caldo e porcentagem de AR (açúcares redutores) do caldo de cana-de-açúcar verifica-se que, diferiram os valores encontrados dos melhores resultados com aqueles tratamentos em que a cana-de-açúcar ficou 150 dias em competição com o mato. A análise da variância indicou que os resultados foram significativos a 1% de probabilidade, mostrando que as plantas daninhas prejudicaram os teores de Pol, Brix e AR da cana-de-açúcar. Estes resultados aqui encontrados não concordam inteiramente com os relatados por BLANCO *et alii* (1979) e REZENDE SOBR? *et alii* (1984) que, evidenciaram a grande influência das plantas daninhas sobre a quantidade e não sobre a qualidade dos colmos produzidos, nas áreas experimentais com a cana-de-açúcar em competição natural com a comunidade infestante.

d. Características da produção agrícola - foram contados e colhidos todos os colmos industrializáveis das três linhas centrais em cada sub-parcela do experimento para a análise da produção agrícola, utilizou-se de um dinamômetro marca John Chatillon - New York 500 x 5 kg

acoplado a uma carregadora de cana para processar a pesagem dos colmos com desponte. Os dados foram analisados estatisticamente, sendo que os resultados, assim como os valores de f , d.m.s. e coeficiente de variação encontram-se nos Quadros 39 a 41.

Quadro 39 - Resultados da produção final de colmos por metro linear de sulco da cultura da cana-de-açúcar consorciada com feijoeiro. Os dados representam médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR. Araras-SP.

Tratamentos	Número de colmos por metro linear	
	Feijão 'bolinha'	Feijão 'macassar'
01. scm- 25	10,64ab ¹	11,06ab
02. scm- 50	10,54ab	10,56abc
03. scm- 75	9,74 bc	9,34 bcd
04. ccm- 25	7,90 c	8,04 d
05. ccm- 50	9,64 bc	9,10 cd
06. ccm- 75	10,14ab	9,28 bcd
07. ccm- 150 (monocultivo)	11,86a	12,18a
08. ccm- 150 (consórcio)	11,08ab	10,74abc
09. scm- 150 (monocultivo)	5,96 d	5,96 e
10. scm- 150 (consórcio)	5,40 d	5,94 e
Média geral	9,29	9,22
f^2	36,94**	36,94**
C.V. (%)	11,89	11,89
d.m.s. a 5%	1,88	1,88

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

² Valores de $f(**)$ significativo a 1% de probabilidade.

Por ocasião da colheita da cana-de-açúcar de terminou-se a produção de colmos viáveis em todos os tratamentos em estudo. Os dados são mostrados através do Quadro 39 onde os valores obtidos do número final de colmos, foram significativos a 1% de probabilidade, indicando que ocorreram acentuados efeitos provocados pela competição ao número de colmos produzidos. Verifica-se que, quanto maior for o tempo de convivência da cana-de-açúcar com a comunidade infestante maior os efeitos prejudiciais na produção de colmos. Comparando o 7º com o 8º tratamento verifica-se que não houve diferença estatística nos resultados devido à associação intercalar da cana-de-açúcar com o feijão. Entretanto, em função do consórcio ocorreu uma perda de 1,44 colmos por metro linear, nas áreas experimentais conduzidas com a cana-de-açúcar intercalada com o feijão 'macassar'. Examinando os Apêndices 8º e 9º nota-se claramente que os efeitos da matocompetição ocorreram mais intensamente a partir de 65 dias nas áreas com a cana-de-açúcar intercalada com o feijão 'bolinha' e 77 dias nas áreas com o feijão 'macassar', indicando a partir dessas datas o início do crítico período de competição. Os efeitos da competição nos resultados dos tratamentos com e sem o controle do mato, durante 150 dias após a semeadura do feijão, reduziram em 51,2% a produção de colmos da cana-de-açúcar intercalada com o feijão 'bolinha' e em 44,7% nas áreas intercaladas com o feijão 'macassar', causando assim drástica redução na produção final de colmos. Estes resultados concordam com os relatados por BLANCO *et alii* (1978), BLANCO *et alii* (1979), COLETI *et alii* (1980),

Quadro 40 - Resultados do terceiro experimento da produção agrícola da cana-de-açúcar em consórcio intercalar com a cultura do feijão. Os dados representam as médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR, Araras - SP.

Tratamentos	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.			<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.		
	TCH ²	PDC ³	Produção relativa%	TCH ²	PDC ³	Produção relativa%
01. scm - 25	117,94ab ¹	16,99	87,4	119,21ab ¹	18,24	86,7
02. scm - 50	116,26ab	18,67	86,2	109,29 bc	28,16	79,5
03. scm - 75	115,62ab	19,31	85,7	105,25 bc	32,20	76,6
04. ccm - 25	78,57 cd	56,36	58,2	82,59 c	54,86	60,1
05. ccm - 50	105,49 bc	29,44	78,2	91,57 bc	45,88	66,6
06. ccm - 75	106,65 bc	28,28	79,0	98,03 bc	39,42	71,3
07. ccm - 150 (monocultivo)	134,93a	0,00	100,0	137,45a	0,00	100,0
08. ccm - 150 (consórcio)	115,74ab	19,19	85,8	117,33ab	20,12	85,4
09. scm - 150 (monocultivo)	53,94 de	80,99	40,0	54,06 d	83,39	39,3
10. scm - 150 (consórcio)	44,16 e	90,77	32,7	45,90 d	91,55	33,4
Média geral	98,93			96,07		
f ⁴	32,17**			32,17**		
C.V. (%)	16,68			16,68		
d.m.s. a 5%	28,09			28,09		

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

² TCH = toneladas de colmos por hectare.

³ PDC = perdas em TCH devido a competição.

⁴ Valores de f(**) significativos a 1% de probabilidade.

⁵ As perdas em TCH refere-se a competição do mato e da cultura do feijão com a cana-de-açúcar.

GRACIANO & BARBOSA (1986) e LORENZI *et alii* (1986), que determinaram os efeitos prejudiciais da matocompetição sobre a população de colmos na cultura da cana-de-açúcar.

Examinando-se a produção de colmos da cana-de-açúcar no terceiro experimento através dos resultados do Quadro 40, visualiza-se os grandes contrastes nos valores de TCH (toneladas de colmos por hectare) dos diferentes tratamentos em estudo no presente trabalho. Os resultados foram altamente significativos ao nível de 1% de probabilidade indicando que, a matocompetição interferiu drasticamente na produção agrícola da cultura da cana-de-açúcar. Ao comparar-se os resultados das médias gerais dos tratamentos, verifica-se que a cana-de-açúcar intercadala com o feijão 'macassar' obteve menor produção média, quando comparada com a produção das parcelas intercaladas com o feijão 'bolinha'. Nota-se assim que, comparando o 7º com o 8º tratamento as perdas na produção da cana-de-açúcar, devido ao consórcio com o feijão 'macassar', foram da ordem de 20,12 TCH, enquanto que nas parcelas com o feijão 'bolinha', ocorreram perdas de 19,19 toneladas de colmos por hectare. Estas perdas indicam que a cana-de-açúcar sofreu mais intensamente a interferência da única fileira intercalada com o feijão 'macassar' do que as duas fileiras intercalares com o feijão 'bolinha', mostrando prováveis prejuízos que o sistema de consórcio intercalar pode causar na produção de cana-de-açúcar. Todavia informações relatadas por KRUTMAN

(1968), ROMANINI (1978), DHILLON & KLER (1981) e CAVALCANTI *et alii* (s.d.) em seus trabalhos, observaram que a condução de sistemas em consórcio intercalar entre a cana-de-açúcar e a cultura do feijão, não afetaram os rendimentos da cultura permanente. Entretanto, outros autores como NOUR *et alii* (1971) e LIRA *et alii* (1978) concluíram em seus estudos que, as culturas anuais intercaladas podem prejudicar o desempenho da cultura principal ou permanente. Os tratamentos com o controle do mato durante 25, 50 e 75 dias após a semeadura do feijão 'bolinha' e 'macassar', diferiram estatisticamente do melhor resultado obtido pelo 7º tratamento. Observa-se ainda que os tratamentos com o controle do mato 150 dias após a semeadura do feijão, diferiram significativamente dos tratamentos que permaneceram em competição natural com a comunidade infestante durante o mesmo período. Nota-se através dos resultados do 9º tratamento que as perdas na produção relativa da cana-de-açúcar, devido a matocompetição, foram de 60,0% nas parcelas com o feijão 'bolinha' e de 60,7% nas parcelas com o feijão 'macassar'. Evidencia-se através dos resultados do Quadro 40 e dos Apêndices 10º e 11º que o início do período crítico de competição se deu aos 80 dias após a semeadura do feijão 'bolinha' e aos 78 dias após a semeadura do feijão 'macassar' intercalados a cultura da cana-de-açúcar. Conclui-se que, tanto a comunidade infestante (Quadros 29 e 30) como o feijão em consórcio intercalar, causaram reduções na produção de colmos viáveis na cultura da cana-de-açúcar no presente trabalho. Os resultados aqui encontrados concordam com os relatados por AREVALO *et alii*

Quadro 41 - Resultados do terceiro experimento da produção da cana-de-açúcar em consórcio intercalar com a cultura do feijão. Os dados representam as médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR - Araras -SP.

Tratamentos	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.			<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.		
	TPH ²	PDC ³	Produção relativa	TPH ²	PDC ³	Produção relativa
01.scm- 25	17,83ab ¹	2,14	89,3	17,84ab	2,53	87,6
02.scm- 50	17,66ab	2,31	88,4	16,44 bc	3,93	80,7
03.scm- 75	17,28ab	2,69	86,5	15,98 bc	4,39	78,4
04.ccm- 25	11,56 c	8,41	57,9	12,24 d	8,13	60,1
05.ccm- 50	15,79 b	4,18	79,1	14,01 cd	6,36	68,8
06.ccm- 75	16,13 b	3,84	80,8	14,97 bcd	5,40	73,5
07.ccm- 150 (monocultivo)	19,97a	0,00	100,0	20,37a	0,00	100,0
08.ccm- 150 (consórcio)	17,36ab	2,61	86,9	17,51abc	2,86	85,9
09.scm- 150 (monocultivo)	7,71 d	12,26	38,6	7,66 e	12,71	37,6
10.scm- 150 (consórcio)	6,37 d	13,60	31,9	6,74 e	13,63	33,1
Média geral	14,77			14,38		
f ⁴	35,64**			35,64**		
C.V. (%)	11,08			11,08		
d.m.s. a 5%	3,58			3,58		

¹ Na mesma coluna os valores associados com a mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

² TPH = toneladas de Pol por hectare.

³ PDC = perdas em TPH devido a competição.

⁴ Valores de f(**) é significativo a 1% de probabilidade.

⁵ As perdas em TPH refere-se a competição do mato e da cultura do feijão com a cana-de-açúcar.

(1977a), BLANCO *et alii* (1979), COLETI *et alii* (1980), GRACIANO & RAMALHO (1982), ROLIM & CHRISTOFFOLETI (1982), MILLHOLLON (1983) e LORENZI *et alii* (1986), que determinaram através de seus estudos os prejuízos que a matocompetição causou para a cultura da cana-de-açúcar.

Analisando-se os resultados do terceiro experimento através dos dados do Quadro 41, verifica-se que o comportamento da análise estatística referente aos dados de TPH (toneladas de Pol por hectare), mostra a mesma tendência observada na análise anterior para os dados do Quadro 40. Isto se deve em função de que os dados contidos no Quadro 41 foram extraídos dos resultados da porcentagem de Pol da cana (Quadro 37) e da tonelada de colmos por hectare, cujos resultados e análise estão inseridos após a apresentação do Quadro 40. Ao examinar-se os Apêndices 12º e 13º pode-se verificar que, para os valores de TPH o início do período crítico de interferência da comunidade infestante e cultura do feijão com a cana-de-açúcar, ocorreu a partir dos 79 dias após a semeadura do feijão 'bolinha' e, aos 77 dias após a semeadura do feijão 'macassar', mostrando assim a interferência do matão na produção de colmos da cana-de-açúcar e, consequentemente, nos valores de TPH. Conclui-se através dos resultados que a comunidade infestante mostrou-se prejudicial a produção de colmos da cana-de-açúcar até os 150 dias após a semeadura do feijão 'bolinha' e 'macassar'. Sugere-se que outros trabalhos experimentais possam estudar períodos de competição além dos 75 dias após semeadura do feijoeiro. Pois, em condições eda-

climáticas semelhantes as do presente experimento, acredita-se que, devido a matocompetição ocorra perdas na produção de colmos da cana-de-açúcar nos períodos não estudados no presente trabalho.

5. CONCLUSÕES

Considerando as condições de solo, clima, variedade de cana-de-açúcar, gêneros de feijão e tratos culturais em que foi desenvolvido o presente trabalho, concluiu-se:

1º) Nos experimentos cana-de-açúcar intercalada com o feijão 'macassar' e com o feijão 'bolinha', as principais plantas daninhas tiveram de um modo geral um controle muito bom com a aplicação dos diferentes herbicidas.

2º) A trifluralina + alaclora, alaclora aplicada isoladamente, orizalina e pendimetalina provocaram sintomas de intoxicação à cultura do feijão 'macassar', e todos os herbicidas com exceção da mistura diurona + ametrina causaram sintoma de intoxicação ao feijão 'bolina'.

3º) A produção da cana-de-açúcar não foi afetada pela utilização dos diversos herbicidas.

4º) No experimento que estudou-se a competição de plantas daninhas com a cana-de-açúcar intercalada com o feijão 'macassar' e 'bolinha', concluiu-se que a matocompetição não alterou a população final de plantas de feijão, entre tanto afetou o número de vagens.

59) A competição não alterou o número de internódios dos colmos da cana-de-açúcar, mas afetou o alongamento e o número médio de colmos por metro linear.

69) A produção relativa em TCH (toneladas de colmos por hectare) foi reduzida ao redor de 60% devido a matocompetição, provocando perdas de até 90,77 TCH, quando intercalada com o feijão 'bolinha' e 91,55 TCH, quando intercalada com o feijão 'macassar'.

79) Os efeitos da competição foram mais intensos sobre a produção de toneladas de colmos por hectare a partir dos 75 dias após a semeadura do feijão.

89) A cultura intercalar reduziu a densidade de plantas daninhas.

6. LITERATURA CITADA

ALMEIDA, F.S. & RODRIGUES, B.N. Guia de herbicidas. Recomendações para o uso adequado em plantio direto e convencional. Londrina - IAPAR. 1985. 482p.

AREVALO, R.A. Problemas del control de malezas de la caña - de-azúcar en el mundo. *Hacienda, Miami*, 74(1):43-4. 1979.

AREVALO, R.A.; CERRIZUELA, E.A.; SOLDATI, A.A. Competência de malezas específicas en caña planta: *Cyperus rotundus* L. BOLETIM ASAM, Buenos Aires, 3(1): 59-69. 1975.

AREVALO, R.A.; CERRIZUELA, E.A.; OLEA, I. Competencia de malezas específicas en caña de azúcar. 2: *Sorghum halepense* (L.) Pers. *Revista Agronomica del Noroeste Argentino*, Tucumán, 14(1-4):39-51. 1977a.

- AREVALO, R.A.; CERRIZUELA, E.A.; OLEA, I. Respuesta varietal a la competencia de comunidades naturales de malezas en caña-de-azúcar. *Revista Agronomía del Noroeste Argentino*. Tucumán, 14(1-4):65-82. 1977b.
- AREVALO, R.A.; CERRIZUELA, E.A.; OLEA, I. Período crítico de competencia de comunidades naturales de malezas en caña-de-azúcar. *Revista Agronomía del Noroeste Argentino*. Tucumán, 14(1-4):83-89. 1977c.
- AZZI, G.M. Competição de ervas daninhas no período inicial de desenvolvimento da cana-de-açúcar. Brasil Açucareiro, 76(4):30-32. 1970.
- AZZI, G.M. & FERNANDES, J. Competição de ervas daninhas no período inicial de desenvolvimento da cana-de-açúcar. Brasil Açucareiro, 72(3):9-19. 1968.
- BACURDI, R.; HINOJO, J.M.; LAZERTE, A. Competencia de *Sorghum halepense* (L.) Pers. en caña planta invierno primavera. In: CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS, Tucumán. Resúmenes de los trabajos. 1976. p.26.
- BLANCO, H.G. Ecologia das plantas daninhas - competição de plantas daninhas em culturas brasileiras. In: Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia-CREAA. 2^a ed. Controle Integrado de Plantas Daninhas-São Paulo. p. 43-75. 1985.

- BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A.; ARAÚJO, J.B.M. Competição de plantas daninhas com a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) *O Biológico*, São Paulo, 35(12):304-8. 1969.
- BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A.; ARAÚJO, J.B.M. Época em que uma associação natural de mato provoca prejuízos, por competição à produção de cana-de-açúcar. In: XII SEMINÁRIO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, Fortaleza, SBHED, p. 111-2. 1978.
- BLANCO, H.; OLIVEIRA, D.A.; ARAÚJO, J.B.M. Competição entre plantas daninhas e a cultura de cana-de-açúcar. I. Período crítico de competição produzido por uma comunidade natural de dicotiledôneas em cultura de ano. *O Biológico*, São Paulo. 45(7):131-40. 1979.
- BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A.; COLETTI, J.T. Competição entre plantas daninhas e a cultura da cana-de-açúcar. II. Período de competição produzido para uma comunidade natural de mato, com predomínio de gramíneas, em cultura de ano. III. Influência da Competição na Rotação da Cana-de-açúcar. *O Biológico*, São Paulo. 47(5):77-88. 1981.
- CAMARGO, P.N. Herbicidas orgânicos - Fundamentos Químicos - Estruturais. São Paulo. Ed. Manole Ltda. 275p. 1986.
- CAVALCANTI, F.J.A.; MIRANDA, P.; ACCIOLY, L.J.; SOARES, L. M. Resultados preliminares de feijão comum, feijão macassar e seu consórcio com cana-de-açúcar em solos de tabuleiro em Pernambuco. Recife IPA. 8p. (s.d.).

- CERRIZUELA, E.A.; AREVALO, R.A.; OLEA, I. Interacción entre densidad de plantación y competencia de malezas en caña-de-açúcar. *Revista Agronomica del Noroeste Argentino*, 14(1/4):53-64. 1977.
- CHAGAS, J.M.; ARAÚJO, G.A.A.; VIEIRA, C. O consórcio de culturas e razões de sua utilização. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 10(118):10-2. 1984.
- CHAIB, S.L. & FORSTER, R. Eficiência de mistura de herbicidas em feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com incorporação à enxada e grade de disco - IAC - In: XIV Congresso Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Campinas, SP. p.103-4. 1982. Resumos.
- COELHO, R. & SANTOS, A.J.R. Viabilidade do uso de herbicidas em culturas consorciadas. In: ANAIS DO 2º CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DE TÉCNICOS AÇUCAREIROS DO BRASIL - STAB. Rio de Janeiro, 2(4):76-83. 1981.
- COLETI, J.T.; RODRIGUES, J.C.S.; GIACOMINI, G.M. Influência da época de controle de matocompetição na produtividade da cana-de-açúcar, ciclo de 18 meses. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 13º, Itabuna, p.35. 1980. Resumos.
- COX, T.I. Divarfb brans: weed control New Zealand Commercial Grower Horticultural Research Centre, Levin, New Zealand, 33 (11):21-2. 1979.

- CRUZ, L.S.P. Manejo de plantas daninhas em culturas anuais (algodão, amendoim, feijão, milho, soja e sorgo). In: Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia CREA, 2^a ed. Controle Integrado de Plantas Daninhas. São Paulo. p. 104-27. 1985.
- CRUZ, L.S.P. Controle de *Brachiaria decumbens* em cana-de-açúcar com oryzalin e tebuthiuron. In: XVI Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas. Campo Grande, MS. SBHED. p. 47. 1986.
- CRUZ, L.S.P. & LEIDERMAN. Efeitos de algumas misturas herbicidas no controle de ervas daninhas em cana-de-açúcar. *O Biológico*, São Paulo. 42:239-46. 1976.
- CRUZ, L.S.P. & GURGEL, M.N.A. Efeitos da ação de hexazinone e diuron e suas misturas, no controle de capim-colchão (*Digitaria sanguinalis*) (L.) Scop. em cana-de-açúcar (*Saccharum hybridus*). In: Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas. SBHED, Fortaleza. p. 56-7. 1978.
- DEUBER, R. & FORSTER, R. Ensaios de herbicidas em culturas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). IAC, Boletim Técnico, 13. Campinas, SP. p. 28. 1981.
- DEUBER, R. & AGUIAR, J.C. Aplicação aérea de herbicidas em cana-de-açúcar. In: XII Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, SBHED, Fortaleza, p. 57-8. 1978.

- DHILLON, G.S. & KLER, D.S. Sugarcane summer pulses association studies. *Indian Journal of Ecology*. Pondicherry, 8 (1):55-9. 1981.
- FENSTER, C.R.; FLOWERDAY, A.D.; ROBISON, L.R. Incorporation of EPTC and trifluralin for weed control in field beans. *Agronomy Journal*, 63(2):214-216. 1971.
- FERREIRA, J.B. de C.; ALVES, A.; HONDA, T. Trifluralin no combate às plantas invasoras na cultura do feijoeiro. In: Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, 8ª, Botucatu, p. 09. 1970. Resumos.
- FLECK, N.G.; MACHADO, C.M.N.; SOUZA, R.S. de. Eficiência da consorciação de culturas no controle de plantas daninhas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 19(5):591-8. 1984.
- FORSTER, R. & ALVES, A. Herbicidas em Agricultura. In: CAMARGO, P.N. ed. *Texto Básico de Controle Químico de Plantas Daninhas*. 3ª ed. Piracicaba - ESALQ/USP. p.333-389. 1971.
- FUENTES, J.R.; SILVA, J.F. da; VIEIRA, C. e CONDE, A.R. Controle de plantas daninhas com alachlor e linuron na cultura de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). In: XV Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas. Belo Horizonte, M.G. p.53-4. 1984. Resumos.

- GAWHANE, S.H. & PATIL, R.S. Inter-cropping cereals in sugar-cane. *Indian Sugar*, New Delhi, 24(7):493-509. 1976.
- GODOY, O.P. Culturas consorciadas de cana-de-açúcar. *A Granja*, 46(10):46-51. 1983.
- GOVINDRA, S.; PANT, P.C.; BHAN, V.M. Studies on the critical period of weed control in spring planted sugarcane. *Indian Journal of Weed Science*. Uttar Pradesh, 12(2):120-4. 1980.
- GRACIANO, P.A. & RAMALHO, J.F.G.P. Efeito da matocompetição na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). In: XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, SBHED, Campinas, p. 29. 1982. Resumos.
- GRACIANO, P.A. & BARBOSA, G.V.S. Efeitos da matocompetição sobre a cultura da cana-de-açúcar - variedade Co997. In: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS. SBHED. Campo Grande - MS. p. 16. 1986. Resumos.
- HENNE, R.C. Weed control in Marroco and Widerow many beans. In: *Proceedings, Northeastern Weed Science Society*. CIAR. Napoleon, Ohio, USA, 33:172-6. 1979.
- HIGGINS, E.R. & PRUSS, S.W. Metalachlor tolerance in snap beans and kidney beans. In: *Proceedings, Northeastern Weed Science Society*, CIAR. Napoleon, Ohio, USA, 32:151. 1978.

IAA/PLANALSUCAR - Manual de Orientação - Cultura da Cana - de Açúcar - Coordenadoria Regional Sul - Araras - SP . 56p. 1986.

JOOSTE, J.V.W.; BILJON, J.J. van; BLOMMESTEIN, P. C. van. Metolachlor a new pre-emergence herbicide for grass control in sugarcane. In: PROCEEDINGS OF THE SOUTH AFRICAN SUGAR TECHNOLOGISTS ASSOCIATION, Mount Edgecombe, p.150-3. 1978.

KOSTOV, T.; TUDZAROV, T.; JANKULOWSKI, D. The use of chemical weed control in french bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties grow in Macedonia. *Agrochemya*, Skopje - Yugoslavia, 22(12):59-68. 1980.

KRUTMAN, S. Cultura consorciada cana x feijoeiro: Primeiros resultados. *Pesquisa Agropecuária Bras.*, 3:127-134 . 1968.

LIRA, M.A.; FARIS, M.A.; ALVES DE ARAÚJO, M.R.; VENTURA, C.A.O.; MANGUEIRA, O.B. Consorciação de sorgo, milho, algodão e feijão macassar. *Pesquisa Agropecuária Pernambuco*, Recife, 2(2):153-63. 1978.

- LONSDALE, J.E. Some results of herbicida trials conducted in the Rhodesian sugarcane industry. In: PROC. OF THE SOUTH AFRICAN S.T. ASSOCIATION, Durban, p. 115-21. 1975.
- LOPES, E.J.; DEUBER, R.; FORSTER, R.; GARGANTINI, H. Influência de herbicidas na nodulação e produção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). In: Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas. 8º, Botucatu, p. 08. 1970. Resumos.
- LORENZI, H.; DEUBER, R.; BERNARDI, M.D. Interferência da t_{ir}irica (*Cyperus rotundus*) sobre algumas variedades de cana-de-açúcar. In: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS. SBHED, Campo Grande, MS. p. 15. 1986. Resumos.
- Mac QUEEN, C.M. & PARKER, R.M. New ways of controlling weed in sugarcane using Paraquat. *Word Crops*, July-Aug. p.160-2. 1975.
- MACHADO NETO, J.G.; SANTOS, P.C.; SÃ, M.E. Efeitos de seis herbicidas residuais em quatro variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e no controle das plantas daninhas em solos originalmente sob vegetação de cerrado. In: XV CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS. Belo Horizonte, MG. p. 58. 1984. Resumos.

MARCONDES, D.A.S.; CHEHATA, A.N.; BRAZ, B.A.; MANOEL, L.A.

Comportamento de prometryne, ametryne e diuron, isolados ou em mistura em relação à eficácia e fitotoxicidade, na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.). In: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS. Campo Grande, MS. SBHED, p. 44. 1986. Resumos.

MARCONDES, D.A.S.; CHEHATA, A.N.; D.A. FORNAROLLI; BRAZ, B.A.

Herbicidas em pré-emergência em cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). In: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, Campinas, SBHED, p.85-6. 1982. Resumos.

MARIOTTI, J.A. & AREVALO, R.A. Influencia de las malezas en el cultivo de la caña de azúcar. Rev. Ind. Agric. Tucumán, 43(2):1-12. 1965.

MARIOTTI, J.A.; TUROWSKI, I.A.; PLOPER, D.L.; OYARZABAL, E.S.

Estudios de selección clonal en caña de azúcar en condiciones de competencia con comunidades naturales de malezas. Revista Agronómica del Noroeste Argentina, Tucumán, 12: (1-2):45-64. 1975.

MEDINA PITALUA, J.L. Determinación del período crítico de competencia entre las malezas y un cultivo de asociación maíz (*Zea mays* L.) frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo dos niveles de fertilización. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Edo de México, 69 p. 1983 (Tesis profesional).

- MENEGARIO, A. *A cultura do feijão na cana-planta*. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. Instruções práticas, nº 40. D.P.V. 09 p. 1967.
- MILLHOLLON, R.W. Seasonal germination pattern of *Rotnoelia exaltata* and control with trifluralin and terbacil. In: XVI CONGRESS OF THE ISSCT, São Paulo, p. 11. 1977.
- MILLHOLLON, R.W. Johnsongrass *Sorghum halepense* L. Pers. competition in sugarcane. In: MEETINGS OF WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA. Abstracts. p. 64-5. 1983.
- MORGADO, I.F. Consorciação de cana e culturas alimentares. *Boletim Canavieiro FEPLANA*, Rio de Janeiro, 3(22):6-7. 1985.
- NARWAL, S.S. & MALIK, D.S. Chemical weed control in sugarcane in India (During the seventies) - A review. *The Indian Sugar Crops Journal*, 8(2):10-7. 1981.
- NOUR, H.A.; CHAFAGA, E.E.; IBRAHIM, A.M.; ELADAWI, K.M. ; A.M. GOHER. Sugarcane in United Arab Republic with intercropping bean. *The Sugar Journal*. 33(11):28-9. 1971.
- OBIEN, S.R. & BALTAZAR, A.M. Weed control sugarcane in Philippines. In: SYMPODIUM WEED CONTROL IN TROPICAL CROPS, Manila, *Proceedings*. p. 45-55. 1978.

- OKEZIE AKOBUNDU, I. Weed control in Cowpea *Vigna unguiculata* (L.) Walp. in the Humid Tropics. *Weed Science*, 30: 331-334. 1982.
- OSGOOD, R.V.; FLORESCA, E.; HILTON, H.W. How important is nut sedge competition with sugarcane. *Annual Report of the Hawaiian Sugar Planters' Association Experiment Station*, Aiea, p. 42-3. 1976.
- PENG, S.Y. & SZE, W.B. Preliminary study on chemical weed control in sugarcane intercropped with soybeans and peanuts. In: *First Asian Pacific Weed Control Interchange*. Honolulu, Hawaii, p. 85-87. 1967.
- PENG, S.Y. & SZE, W.B. Herbicidas for the control of weeds in sugarcane intercropped with soya beans and groundnuts. *Trop. Agriculture*, Trinidad, 46(4):334-42. 1969.
- PENG, S.Y. & TWU, L.T. Effect of competition by *Panicum repens* L. on sugarcane eradication by herbicides. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, Durban, *Proceedings*. Durban Hayne & Gibson. v.2 p. 1-15. 1974.
- PEREZ, R.A.B. Consideraciones agroclimaticas en el manejo de herbicidas y aplicaciones afines. *El Cañero*, San Domingo, 3:2-3. 1974.

PITELLI, R.A. Competição e manejo em culturas anuais. A
GRANJA, 37(399):111-113. 1981.

PITELLI, R.A. Manejo integrado de plantas daninhas. In:
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agrono -
mia. CREA-SP. *Controle Integrado de Plantas Daninhas*.
São Paulo, p. 27-41. 1982.

RAJAT, D. & SINCH, S.P. Management practices for inter -
cropping systems. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON INTER-
CROPPING HYDERABAD, India Patanchem - ICRISAT, p. 17 -
21. 1979.

RAMALHO, J.F.G.P. & GRACIANO, P.A. Controle químico de
plantas daninhas em cana-de-açúcar *Saccharum* spp. no
Norte Fluminense. In: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE HER-
BICIDAS E PLANTAS DANINHAS, Campinas, SBHED. p. 87-8 .
1982.

REZENDE, P.A.P.; ROSA, L.C.; UEDA, A. Controle de plantas
daninhas na cultura d feijão *Phaseolus vulgaris* L.
através do uso de herbicidas. In: CONGRESSO BRASILEIRO
DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, Campinas, SP. p. 101-2.
1982. Resumos.

REZENDE SOBRINHO, E.A.; PITELLI, R.A.; VELINI, E.D. Estudos do período de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar, soca de primeiro corte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS , 15º. Belo Horizonte, p. 26. 1984. Resumos.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S.; OLIVEIRA, V.F. Utilização de trifluralin em pré-emergência e de novas formulações de alachlor e metolachlor na cultura do feijão. In: XV CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS e VII CONGRESSO DA ALAM. Belo Horizonte, MG. p.57-8. 1984. Resumos.

ROLIM, J.C. & CHRISTOFFOLETI, P.J. Período crítico de competição de plantas daninhas com a cultura da cana-de-açúcar *Saccharum* spp. In: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, Campinas, SBHED, p. 30 . 1982. Resumos.

ROMANINI, C. Cultivos intercalados em cañaverales. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ECODESENVOLVIMENTO E TECNOLOGIA, Belo Horizonte, p. 1-20. 1978.

SANTOS, D.L. & MARINIS, G. de. Respostas de alguns parâmetros do crescimento inicial de *Phaseolus vulgaris* L. a ação de metribuzin e de trifluralin. In: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS. Campo Grande, MS. p.11. 1986. Resumos.

SILVA, J.F. da; SILVA, C.M. da; SEDIYAMA, C.S.; COSTA, L.M. da. Efeitos de alguns herbicidas no controle de ervas daninhas na produção e qualidade morfológica de sementes de feijoeiro. In: XI SEMINÁRIO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, Londrina, PR. p. 55. 1976.

SILVA, J.F. da; SILVA, C.M. da; COSTA, L.M. da; SEDIYAMA, C.S. Efeitos do controle de plantas daninhas com herbicidas na produção e qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro *Phaseolus vulgaris* L. EPAMIG/UFV. Plantas Daninhas III (1):18-22. 1980.

SILVA, J.F. & SILVA, N.G. Controle de plantas daninhas em feijão *Phaseolus vulgaris* L. consorciado com outras culturas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 10(118): 70-4. 1984.

UEDA, A. Análise do comportamento das combi-triazinas sobre as classes de invasoras e seu emprego na cultura da cana-de-açúcar. In: XV SEMINÁRIO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, Londrina, SBHED. p.62-3. 1976. Resumos.

VENTURELLA, L.R.C.; RÜCKEIM FILHO, O.; MEDEIROS, M.C.S. ;
MAYER, E.M. Estudo do controle integrado de herbicidas
e práticas culturais no controle das plantas daninhas
invasoras em feijoeiro. In: Reunião Técnica Anual do
Feijão. IAP/Porto Alegre, RS. p.12-20. 1977.

VICTORIA FILHO, R. Controle e fitotoxicidade de herbicidas
pré-emergentes na cultura da cana-de-açúcar *Saccharum
officinatum* L. In: XI SEMINÁRIO BRASILEIRO DE HERBICI-
DAS E ERVAS DANINHAS, Londrina, SBHED, p. 64. 1976. Re-
sumos.

VICTORIA FILHO, R. O uso de herbicidas e a consorciação
de culturas com a cana-de-açúcar. 1º PAINEL DE DEBATES-
Cana-de-açúcar e produção de alimentos. IAA-PLANALSU -
CAR. Piracicaba, SP. p.177-202. 1980 (Anais).

VICTORIA FILHO, R. & GODOY JUNIOR, C. Herbicidas na cultu-
ra do feijão *Phaseolus vulgaris* : Controle Fitotoxicida-
de e Persistência no solo. PLANTA DANINHA, 1(1):25-37 .
1978.

VICTORIA FILHO, R. & CAMARGO, P.N.de. Efeito de herbici-
das aplicados isoladamente em pré-emergência ou em mis-
tura com 2,4-D em pós-emergência no controle das plan-
tas daninhas, nos teores de macronutrientes e nas carac-
terísticas tecnológicas da cana-de-açúcar. In: XVI CON-
GRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, Campi-
nas, SBHED, p. 83-4. 1982. Resumos.

- VIEIRA, C. Período crítico de competição entre ervas daninhas e a cultura do feijão *Phaseolus vulgaris* L. *Revista Ceres*, Viçosa, 17(94):354-67. 1970.
- VIEIRA, C. Estudos sobre métodos culturais para o feijoeiro. In: INFORME AGROPECUÁRIO. Feijão: Produto de primeira necessidade, Belo Horizonte, MG. 4(46):31-34. 1978.
- VIEIRA, C. Cultura do feijão. Viçosa, Univ. Federal. 1983. 146p.
- VIEIRA, C. O feijão em cultivos consorciados. Viçosa, Univ. Federal. 1985. 134p.
- WILSON JUNIOR, R.G.; WICKS, G.A.; FENSTER, C.R. Weed control in field beans *Phaseolus vulgaris* L. in western Nebraska. *Weed Science*, 28:295-299. 1980.
- WILLEY, R.W. Intercropping - It's importance and research needs. Part 1. Competition and Yields advantages. *Field Crops Abst.*, 32(1):1-10. 1979.
- ZINDAHL, R.L. *Weed crop competition. A review.* Corvallis, Oregon. University State. USA. 1980. 197p.

A P Ê N D I C E S

Apêndice 1 - Densidade populacional e composição percentual da comunidade infestante da área experimental do consórcio cana-de-açúcar e feijão 'bolinha' do gênero *Phaseolus*. Os dados são médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR - Araras - SP.

Espécies infestantes Tratamento nº 01	Densidade populacional nº/m ²		Composição percentual	
	Dicotile- dôneas	%	Monocotile- dôneas	%
1. Trevo azedo	3,2	22,5	-	-
2. Capim-colchão	-	-	2,2	15,5
3. Capim-marmelada	-	-	1,6	11,4
4. Picão preto	1,6	11,4	-	-
5. Beldroega	1,4	9,8	-	-
6. Capim carrapicho	-	-	1,4	9,8
7. Guanxuma	1,2	8,4	-	-
8. Pé-de-galinha	-	-	1,0	7,0
9. Caruru	0,6	4,2	-	-
Total	8,0	56,3	6,2	43,7

Nomes científicos das espécies referidas acima:

1. Trevo azedo, *Oxalis oxypetala* Prop.
2. Capim-colchão, *Digitaria horizontalis* Willd.
3. Capim-marmelada, *Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch.
4. Picão preto, *Bidens pilosa* L.
5. Beldroega, *Portulaca oleracea* L.
6. Capim-carrapicho, *Cenchrus echinatus* L.
7. Guanxuma, *Sida glaziovii* K. Schum
8. Pé-de-galinha, *Eleusine indica* (L.) Gaertn.
9. Caruru, *Amaranthus spinosus*, L.

Apêndice 02 - Densidade populacional e composição percentual da comunidade infestante da área experimental do consórcio cana-de-açúcar e feijão 'macassar' do gênero *Vigna*. Os dados são médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR - Araras - SP.

Espécies infestantes Tratamento nº 01	Densidade populacional nº/m ²		Composição percentual	
	Dicotile- dôneas	%	Monocotile- dôneas	%
1. Trevo azedo	3,6	28,1	-	-
2. Capim-marmelada	-	-	1,6	12,5
3. Capim-carrapicho	-	-	1,6	12,5
4. Beldroega	1,6	12,5	-	-
5. Capim-colchão	-	-	1,4	10,9
6. Picão preto	1,2	9,4	-	-
7. Pé-de-galinha	-	-	1,2	9,4
8. Guanxuma	0,4	3,1	-	-
9. Caruru	0,2	1,6	-	-
Total	7,0	54,7	5,8	45,3

Nomes científicos das espécies referidas acima:

1. Trevo azedo, *Oxalis oxypetala* Prop
2. Capim-marmelada, *Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch.
3. Capim-carrapicho, *Cenchrus echinatus* L.
4. Beldroega, *Portulaca oleracea* L.
5. Capim-colchão, *Digitaria horizontalis* Willd.
6. Picão preto, *Bidens pilosa* L.
7. Pé-de-galinha, *Eleusine indica* (L.) Gaertn
8. Guanxuma, *Sida glaziovii* K. Schum
9. Caruru, *Amaranthus spinosus* L.

Obs: Não foi realizado amostragem do peso da matéria seca das espécies infestantes no tratamento nº 01, devido as mesmas se encontrarem no início de crescimento com porte muito pequeno.

Apêndice 03 - Densidade populacional, composição percentual e peso médio da matéria seca da comunidade infestante da área experimental em consórcio cana-de-açúcar e feijão 'bolinha' do gênero *Phaseolus*. Os dados são médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR - Araras - SP.

Espécies infestantes Tratamento nº 02	Densidade populacional nº/m ²		Composição percentual	
	Monocotiledôneas	%	Dicotiledôneas	%
1. Trevo azedo	11,3	39,9	-	-
2. Capim-colchão	-	-	3,4	12,0
3. Capim-marmelada	-	-	3,1	10,9
4. Beldroega	2,9	10,3	-	-
5. Capim-colonião	-	-	2,4	8,5
6. Guanxuma	1,8	6,4	-	-
7. Capim-pê-de-galinha	-	-	1,2	4,2
8. Picão preto	0,9	3,2	-	-
9. Cheirosa	0,7	2,5	-	-
10. Capim-carrapicho	-	-	0,6	2,1
Total	17,6	62,3	10,7	37,7
Peso médio matéria seca (g/lm ²)	35,3	34,1	68,3	65,9

Nomes científicos das espécies referidas acima:

1. Trevo azedo, *Oxalis oxypetala* Prop
2. Capim-colchão, *Digitaria horizontalis* Willd.
3. Capim-marmelada, *Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch.
4. Beldroega, *Portulaca oleracea* L.
5. Capim-colonião, *Panicum maximum* Jacq
6. Guanxuma, *Sida glaziovii* K. Schum
7. Pê-de-galinha, *Eleusine indica* (L.) Gaertn
8. Picão preto, *Bidens pilosa* L.
9. Cheirosa, *Hiptis suaveolens* Poit
10. Capim-carrapicho, *Cenchrus echinatus* L.

Obs: O peso médio da matéria seca expresso em grama, refere-se a coleta da comunidade infestante em todas as repetições das parcelas, amostradas 5 vezes em retângulos de 0,20 m²; perfazendo 1 m² por parcela em cada tratamento.

Apêndice 04 - Densidade populacional, composição percentual e peso médio da matéria seca da comunidade infestante da área experimental em consórcio cana-de-açúcar e feijão 'macassar' do gênero *Vigna*. Os dados são médias de 5 repetições.
IAA/PLANALSUCAR - Araras - SP.

Espécies infestantes Tratamento nº 02	Densidade populacional nº/m ²		Composição percentual	
	Dicotiledôneas	%	Monocotiledôneas	%
1. Trevo azedo	21,8	64,9	-	-
2. Beldroega	3,4	10,1	-	-
3. Capim-colchão	-	-	1,8	5,3
4. Capim-marmelada	-	-	1,7	5,0
5. Capim-colonião	-	-	1,4	4,2
6. Guanxuma	0,9	2,7	-	-
7. Picão preto	0,8	2,4	-	-
8. Cheirosa	0,8	2,4	-	-
9. Pé-de-galinha	-	-	0,8	2,4
10. Capim-carrapicho	-	-	0,2	0,6
Total	27,7	82,5	5,9	17,5
Peso média matéria seca (g/m ²)	35,9	44,6	44,6	55,4

Nomes científicos das espécies referidas acima:

1. Trevo azedo, *Oxalis oxypetala* Prop
2. Beldroega, *Portulaca oleracea* L.
3. Capim-colchão, *Digitaria horizontalis* Willd.
4. Capim-marmelada, *Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch.
5. Capim-colonião, *Panicum maximum* Jacq.
6. Guanxuma, *Sida glaziovii* K. Schum
7. Picão preto, *Bidens pilosa* L.
8. Cheirosa, *Hyptis suaveolens* Poit
9. Pé-de-galinha *Eleusine indica* (L.) Gaertn
10. Capim-carrapicho, *Cenchrus echinatus*

Apêndice 05 - Densidade populacional, composição percentual e peso médio da matéria seca da comunidade infestante da área experimental em consórcio cana-de-açúcar e feijão 'bolinha', do gênero *Phaseolus*. Os dados são médias de 5 repetições. IAA/PLANALSUCAR - Araras - SP.

Espécies infestantes Tratamento nº 03	Densidade populacional nº/m ²		Composição percentual	
	Dicotile- dôneas	%	Monocoti- ledôneas	%
1. Trevo azedo	9,9	28,4	-	-
2. Capim-marmelada	-	-	4,5	12,9
3. Capim-colonião	-	-	4,4	12,7
4. Capim-colchão	-	-	3,7	10,6
5. Beldroega	3,7	10,6	-	-
6. Guanxuma	2,8	8,1	-	-
7. Cheirosa	2,2	6,3	-	-
8. Pé-de-galinha	-	-	1,9	5,5
9. Caruru	1,0	3,2	-	-
10. Picão preto	0,6	1,7	-	-
Total	20,3	58,3	14,5	41,7
Peso médio matéria seca (g/m ²)	134,9	32,8	276,9	67,2

Nomes científicos das espécies referidas acima:

1. Trevo azedo, *Oxalis oxypetala*, Prop
2. Capim-marmelada, *Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch.
3. Capim-colonião, *Panicum maximum* Jacq
4. Capim-colchão, *Digitaria horizontalis* Willd.
5. Beldroega, *Portulaca oleracea* L.
6. Guanxuma, *Sida glaziovii* K. Schum
7. Cheirosa, *Hyptis suaveolens* Poit.
8. Pé-de-galinha, *Eleusine indica* (L.) Gaertn
9. Caruru, *Amaranthus spinosus* L.
10. Picão preto, *Bidens pilosa* L.

Apêndice 06 - Densidade populacional, composição percentual e peso médio da matéria seca da comunidade infestante da área experimental em consórcio cana-de-açúcar e feijão 'macassar' do gênero *Vigna*. Os dados são médias de 5 repetições. IAA/PLA-NALSUCAR - Araras - SP.

Espécies infestantes Tratamento nº 03	Densidade populacional nº/m ²		Composição percentual	
	Dicotiledôneas	%	Monocotiledôneas	%
1. Trevo azedo	6,8	20,3	-	-
2. Cheirosa	4,5	13,4	-	-
3. Capim-colchão	-	-	4,2	12,5
4. Capim-colonião	-	-	4,1	12,2
5. Capim-marmelada	-	-	3,4	10,2
6. Guanxuma	3,2	9,6	-	-
7. Boldroega	2,8	8,3	-	-
8. Picão preto	1,7	5,1	-	-
9. Pê-de-galinha	-	-	1,7	5,1
10. Caruru	1,1	3,3	-	-
Total	20,1	60,0	13,4	40,0
Peso médio matéria seca (g/m ²)	184,8	43,0	245,1	57,0

Nomes científicos das espécies referidas acima:

1. Trevo azedo, *Oxalis oxypetala* Prop
2. Cheirosa, *Hyptis suaveolens*, Poit
3. Capim-colchão, *Digitaria horizontalis* Willd.
4. Capim-colonião, *Panicum maximum* Jacq
5. Capim-marmelada, *Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch.
6. Guanxuma, *Sida glaziovii* Schum
7. Boldroega, *Portulaca oleracea* L.
8. Picão preto, *Bidens pilosa* L.
9. Pê-de-galinha, *Eleusine indica* (L.) Gaertn
10. Caruru, *Amaranthus spinosus* L.

Apêndice 07 - Densidade populacional, composição percentual e peso médio da matéria seca da comunidade infestante da área experimental em monocultivos. Os dados são médias de 5 repetições. IAA/PLA-NALSUCAR - Araras - SP.

Espécies infestantes Tratamento nº 09	Densidade populacional nº/m ²		Composição percentual	
	Dicotiledôneas	%	Monocotiledôneas	%
1. Trevo azedo	11,9	32,7	-	-
2. Capim-colonião	-	-	7,4	20,3
3. Capim-marmelada	-	-	4,1	11,3
4. Capim-colchão	-	-	3,6	9,9
5. Beldroega	2,2	6,0	-	-
6. Cheirosa	2,1	5,8	-	-
7. Pé-de-galinha	-	-	1,9	5,2
8. Guanxuma	1,9	5,2	-	-
9. Caruru	1,3	3,6	-	-
Total	19,4	53,3	17,0	46,7
Peso média matéria seca (g/m ²)	131,9	22,5	453,6	77,5

Nomes científicos das espécies referidas acima:

1. Trevo azedo, *Oxalis oxypetala* Prop.
2. Capim-colonião, *Panicum maximum* Jacq.
3. Capim-marmelada, *Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch.
4. Capim-colchão, *Digitaria horizontalis* Willd.
5. Beldroega, *Portulaca oleracea* L.
6. Cheirosa, *Hyptis suaveolens* Poit
7. Pé-de-galinha, *Eleusine indica* (L.) Gaertn
8. Guanxuma, *Sida glaziovii* K. Schum
9. Caruru, *Amaranthus spinosus* L.

Apêndice 08 - Número de colmos da cana-de-acúcar intercalada com feijão 'bolinha' no terceiro experimento. Araras-SP.

monocultivo consórcio

Apêndice 09 - Número de colmos da cana-de-açúcar intercalada com o feijão 'macassar' no terceiro experimento. Araras - SP.

Apêndice 10 - Produção agrícola da cana-de-açúcar intercalada com o monocultivo consórcio feijão 'bolinha' no terceiro experimento. Araras-SP.

Apêndice II - Produção agrícola da cana-de-açúcar intercalada com feijão 'macassar' no terceiro experimento, Araras-SP.

monocultivo consórcio

Apêndice 12 - Produção industrial da cana-de-açúcar intercalada com o feijão 'bolinha' no terceiro experimento. Araras-SP.

Apêndice 13 - Produção industrial da cana-de-açúcar intercalada monocultivo consórcio com o feijão 'macassar' no terceiro experimento. Araras-SP.