

EFEITO DE ÉPOCA RELATIVA DE PLANTIO NO CONSÓRCIO
MILHO X CAUPI SOBRE A PRESENÇA DE INSETOS
ÚTEIS E O MANEJO ECONÔMICO DAS PRAGAS

MARY ANN WEYNE QUINDERÊ

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DO CURSO DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA, COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENÇÃO DE GRAU DE MESTRE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

FORTALEZA - 198

Esta Dissertação foi submetida como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Mestre em Agronomia com área de concentração em Fitotecnia, outorgado pela Universidade Federal do Ceará, e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca Central da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta Dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

MARY ANN WEYNE QUINDERÉ

DISSERTAÇÃO APROVADA EM _____

José Higino Ribeiro dos Santos
Orientador

José Braga Paiva
Conselheiro

José Ferrreira Alves
Conselheiro

Aos meus pais por seus es-
tímulos e sacrifícios.

Aos meus irmãos.

D E D I C O

AGRADECIMENTOS

À Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) pela oportunidade de participação no curso de Pós-Graduação e apoio financeiro para realização deste trabalho.

Ao professor JOSÉ HIGINO RIBEIRO DOS SANTOS pela orientação, dedicação e valiosas informações que levaram a descoberta de novos conhecimentos, além da amizade e estímulo, durante todo o período de treinamento.

Aos professores JOSÉ FERREIRA ALVES e JOSÉ BRAGA PAIVA pelo apoio, sugestões apresentadas e presença no comitê de defesa da dissertação.

Aos professores do Departamento de Fitotecnia pelos ensinamentos transmitidos durante a realização do Curso.

Aos funcionários da Fazenda Experimental do Vale do Curu, pelo apoio e mobilização dos meios necessários para a condução do experimento.

Aos Colegas do Curso pelo saudável convívio.

A todos que, de algum modo, prestaram colaboração no decorrer deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
<u>LISTA DE TABELAS</u>	viii
<u>LISTA DE FIGURAS</u>	xii
<u>RESUMO</u>	xiii
<u>ABSTRACT</u>	xv
1 - <u>INTRODUÇÃO</u>	1
2 - <u>REVISÃO DA LITERATURA</u>	4
2.1 - <u>Diversidade e Estabilidade em Ecossistema e Agroecossistema</u>	4
2.2 - <u>Problemas Ocasionalmente por Pragas em Agroecos sistema</u>	6
2.3 - <u>Comportamento dos Inimigos Naturais em Agro-ecossistemas</u>	11
2.4 - <u>Classificação de Sistemas Policulturais</u>	12
2.5 - <u>As Ervas Daninhas como Fonte de Estabilidade e Diversidade em Agroecossistema</u>	14
2.6 - <u>Comportamento das Pragas em Sistemas Policultu-rais</u>	17
3 - <u>MATERIAL E MÉTODOS</u>	19
3.1 - <u>Procedimento Experimental</u>	19
3.2 - <u>Controle das Pragas Chaves</u>	20
3.3 - <u>Levantamento das Pragas do Caupi</u>	21
3.4 - <u>Levantamento das Pragas do Milho</u>	22
3.5 - <u>Levantamento de Parasitos e Predadores</u>	22
3.6 - <u>Percentagem de Perda de Área Foliar no Caupi</u> ..	23
3.7 - <u>Determinação do Índice de Diversidade</u>	23
3.8 - <u>Rede Entomológica Adaptada</u>	24
3.9 - <u>"Stand" de Plantas</u>	24
3.10- <u>"Stand" de Plantas Produtivas</u>	25
3.11- <u>Percentagem de Plantas Produtivas</u>	25
3.12- <u>Percentagem de Plantas que Completaram o Ciclo.</u>	25

	Página
3.13- <u>Produção por Planta</u>	25
3.14- <u>Produção de Grãos</u>	25
3.15- <u>Análise Estatística dos Dados</u>	26
4 - <u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	28
4.1 - <u>Estudo das Pragas do Caupi</u>	28
4.1.1 - Danos de Crisomelídeos	28
4.1.2 - Danos de <i>Empoasca kraemeri</i> Ross & Moore, 1957 (Hom., Typhicibidae)	30
4.1.3 - Danos do <i>Chalcoedermus bimaculatus</i> Fiedler, 1936 (Col., Curculionidae)	31
4.1.3.1 - Avaliados em Campo	32
4.1.3.2 - Avaliados Após a Colheita	34
4.1.4 - Perda de Área Foliar Ocasionalada por Coleópte ros	36
4.2 - <u>Estudo das Pragas do Milho</u>	37
4.2.1 - Danos da <i>Spodoptera frugiperda</i> Smith & Aboot, 1797 (Lep., Noctuidae)	37
4.2.2 - Danos Provocados por Lagartas às Espigas	42
4.3 - <u>Índice de Diversidade</u>	43
4.4 - <u>Aspecto de Produção do Caupi</u>	47
4.4.1 - "Stand" Final	47
4.4.2 - Percentagem de Plantas que Completaram o Ci clo	48
4.4.3 - Produção por Planta	48
4.4.4 - Produção por Parcela	49
4.5 - <u>Aspecto de Produção do Milho</u>	50
4.5.1 - "Stand" Final	50
4.5.2 - Percentagem de Plantas que Completaram o Ci clo	51
4.5.3 - Plantas Produtivas	52
4.5.4 - Produção por Planta	53
4.5.5 - Produção por Parcela	54
4.6 - <u>Julgamento dos Consórcios</u>	55
4.7 - <u>Testes de Hipóteses</u>	56

	Página
4.7.1 - Primeira Hipótese	56
4.7.2 - Segunda Hipótese	57
4.7.3 - Terceira Hipótese	57
4.7.4 - Quarta Hipótese	58
4.7.5 - Quinta Hipótese	58
4.7.6 - Sexta Hipótese	59
4.7.7 - Sétima Hipótese	60
4.7.8 - Oitava Hipótese	61
5 - <u>CONCLUSÕES E SUGESTÕES</u>	63
6 - <u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	66
7 - <u>TABELAS</u>	76

LISTA DE TABELAS

TABELA		Página
1	Análise de variância do número médio de furos por folíolo ocasionados por crisomelídeos, observado em 14 e 20/04/83 e em cultura com 21 dias. Dados para caupi, c.v. 'CE-586', transformados para $\sqrt{x + 0,5}$. Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983	76
2	Número médio de furos por folíolo ocasionados por crisomelídeos, observado em 14 e 20/04/83 e em cultura com 21 dias. Dados para o caupi, c.v. 'CE-586' transformados para $\sqrt{x + 0,5}$. Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983.	77
3	Análise de variância do número médio de ninfas de <i>Empoasca kraemerii</i> por folíolo, observado em 14,20 e 28/04/83 e em cultura com 21 e 28 dias. Dados para caupi, c.v. 'CE-586' transformados para $\sqrt{x + 0,5}$. Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983.	78
4	Número médio de ninfas de <i>Empoasca kraemerii</i> por folíolo, observado em 14,20 e 28/04/83 e em cultura com 21 e 28 dias. Dados para caupi c.v. 'CE-586', transformados para $\sqrt{x + 0,5}$. Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983.	79
5	Análise de variância do número médio de cicatrizes por vagem ocasionadas pelo <i>Chalcodermus bimaculatus</i> , observado em 26/05/83 e 01/06/83 e em cultura com 56, 61 e 69 dias. Dados para caupi, c.v. 'CE-586', transformado $\sqrt{x + 0,5}$. Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983. ..	80
6	Número médio de cicatrizes por vagem ocasionadas pelo <i>Chalcodermus bimaculatus</i> , observado em 25/05/83, 01/06/83 e em cultura com 56,61	

	e 69 dias. Dados para caupi, c.v. 'CE-586', transformados para $\sqrt{x + 0,5}$. Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983.	81
7	Análise de variância do número de vagens com cicatrizes ocasionadas pelo <i>Chalcodermus bimaculatus</i> , número de cicatrizes, número total de sementes e número de sementes danificadas. Dados obtidos de 50 vagens por parcela, em caupi, 'CE-586', transformados para \sqrt{x} . Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983.	82
8	Número médio de vagens com cicatrizes ocasionadas pelo <i>Chalcodermus bimaculatus</i> , número médio de cicatrizes, número total médio de sementes e número médio de sementes danificadas. Dados obtidos de 50 vagens por parcela, em caupi c.v. 'CE-586', transformados para \sqrt{x} . Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983.	83
9	Análise de variância da percentagem de perda aproximada de área foliar por folíolo ocasionada por coleópteros. Dados para caupi, c.v. 'CE-586', transformados para $\arcsen \sqrt{\%}$. Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983.	84
10	Porcentagem média de perda aproximada de área foliar por folíolo ocasionada por coleópteros. Dados para caupi, c.v. 'CE-586', transformados para $\arcsen \sqrt{\%}$. Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983.	85
11	Análise de variância dos valores médios de uma escala de notas atribuídos por planta aos danos da <i>Spodoptera frugiperda</i> , observados em 14, 20 e 28/04/83 e em cultura com 15, 21 e 28 dias. Dados obtidos ao cartucho e à folha	

	com colar visível, imediatamente abaixo do mesmo, em milho, c.v. 'Centralmex', transformados para $\sqrt{x + 0,5}$. Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983.	86
12	Valores médios de uma escala de notas atribuídos por planta aos danos da <i>Spodoptera frugiperda</i> , observados em 14, 20 e 28/04/83 e em cultura com 15, 21 e 28 dias. Dados obtidos ao cartucho e à folha com colar visível, imediatamente abaixo do mesmo, em milho, c.v. 'Centralmex', transformados para $\sqrt{x + 0,5}$. Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983.	87
13	Análise de variância dos comprimentos médios, em centímetros, de sintoma de ataque de lagartas à espiga. Dados para milho, c.v. 'Centralmex', transformados para \sqrt{x} . Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983.	88
14	Comprimento médio, em centímetro, de sintoma de ataque de lagartas à espiga. Dados obtidos de dez espigas de milho, c.v. 'Centralmex', transformados para \sqrt{x} . Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983.	89
15	Índices médios de diversidade das entomofaunas hospedadas nas culturas solteiras do milho, do caupi e seus consórcios. Dados obtidos por levantamentos com rede entomológica. Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983.	90
16	Análise de variância do "stand" final, porcentagem de plantas que completaram o ciclo, produção por planta e produção por parcela. Dados obtidos ao caupi, c.v. 'CE-586'. Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983.	91

TABELA

Página

17	"Stand" final médio, porcentagem média de plantas que completaram o ciclo, produção média por planta, produção média por parcela. Dados obtidos ao caupi, c.v. 'CE-586'. Pentecoste, Ceará. Brasil. 1983.	92
18	Análise de variância do "stand" final, porcentagem de plantas que completaram o ciclo, número e porcentagem de plantas produtivas, produção por planta e produção por parcela. Dados obtidos ao milho, c.v. 'Centralmex' Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983.	93
19	"Stand" final médio, porcentagem média de plantas que completaram o ciclo, número e porcentagem média de plantas produtivas, produção média por planta e produção média por parcela. Dados obtidos ao milho, c.v. 'Centralmex'. Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983.	94
20	Análise de variância da taxa de equivalência de área (TEA) para os consórcios de caupi, c.v. 'CE-586' e milho, c.v. 'Centralmex'. Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983.	95
21	Valores médios das taxas de equivalência de área (TEA) para os consórcios de caupi, c.v. 'CE-586' e milho, c.v. 'Centralmex' segundo as épocas relativas de plantio. Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983.	96

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
01	Folha de milho com massa de ovos da <i>Spodoptera frugiperda</i> recebendo postura de <i>Chelonus</i> sp	40

RESUMO

A pesquisa em questão foi conduzida na Fazenda Experimental do Vale do Curu, localizada em Pentecoste-Ce., de propriedade da Universidade Federal do Ceará. Estudou-se o efeito de épocas relativas de plantio do caupi, *Vigna unguiculata* (L) Walp, e do milho, *Zea mays* L., cultivados em consórcio e em cultura pura, e seus reflexos sobre aspectos da dinâmica populacional das pragas, nos períodos críticos das referidas culturas, levando-se em consideração níveis de controle econômico das mesmas e, o comportamento dos inimigos naturais das pragas.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com oito tratamentos e quatro repetições. Procedeu-se o levantamento das pragas do caupi e do milho, bem como, de alguns de seus parasitos e predadores, além de uma série de outras observações, previamente planejadas, visando obter subsídios no sentido de possibilitar o julgamento das hipóteses estabelecidas.

Em face às condições em que o trabalho foi desenvolvido, chegou-se as seguintes conclusões:

- Em consórcios de milho e caupi, com o milho plantado antes do caupi, reduz-se a população de ninfas de *Empoasca kraemerii* em relação ao caupi solteiro.

-- O uso de inseticida para o controle do *Chalcodermus bimaculatus*, baseado em nível de controle econômico, reduz a incidência e extensão dos danos causados pela praga ao caupi, devendo as inspeções de campo iniciarem-se com o aparecimento das primeiras vagens.

- O uso de defensivos, baseado em nível de controle econômico, permite a sobrevivência de inimigos naturais, mantendo as pragas em níveis sub econômico.

- O Hymenoptera *Chelonus* sp. é um eficiente inimigo natural da *Spodoptera frugiperda*.

- De um ponto de vista pragmático, nos consórcios de caupi e milho, prepondera a produção da cultura consorte, que se planta primeiro. Deste modo, deve-se semear antes, aquela que melhor atenda aos objetivos imediatos de produção do agricultor. Contudo, não deve ser perdido de vista que o consórcio em que o milho é semeado antes do caupi, parece ser do tipo amensalístico. Neste caso, melhor será o plantio simultâneo.

- Os Chrysomelidae, por estarem sempre presentes, embora em baixa população, merecem atenção, por serem vetores de viroses.

- As fases 1 e 2 do milho, confirmam-se como críticas ao ataque da *Spodoptera frugiperda*.

- Os Díptera parasitos, pertencentes às famílias Tachinidae e Sarcophagidae, são mais abundantes no milho solteiro que em sistemas consorciados de caupi e milho e em cultivos de caupi solteiro.

- Na cultura do milho, o "stand" que mais se relaciona com a produção é de plantas produtivas.

ABSTRACT

This study relates to the relative planting dates of cowpea (*Vigna unguiculata* (L) Walp) and corn (*Zea mays* L.), wheter growing single or intercropped, as they influence the population dynamics of pests attacking those crops in critical periods of their development. It was emphasized the levels of economic control of the pests as well as the behavior of their natural enemies.

A randomized complete-block design was used with eight treatments replicated four times.

When compared to their presence in single - planted cowpea, nymphs of *Empoasca kraemeri* had population reduced in cowpea and maize intercropped, maize planted first.

The use of insecticide to control *Chalcodermus bimaculatus* was successful on an economical basis, reducing the incidence of the pest attack and amount of damage in cowpea. Field inspections must begin when the first pods appear.

The use of chemical defensives under economical levels allows the survival of the pests natural enemies, maintaining the pests at a sub-economical level.

It was also observed the Hymenoptera *Chelonus* sp. to behave as an efficient natural enemy of *Spodoptera frugiperda*.

On a practical way, when cowpea and corn are intercropped, whichever is planted first gives the best production.

1 - INTRODUÇÃO

O caupi, *Vigna unguiculata* (L) Walp, e o milho, *Zea mays* L., plantas tradicionalmente cultivadas no Ceará, de sempenham papel de grande significação econômica e social neste Estado. A utilização dessas culturas para a exploração das glebas agrícolas no Nordeste do Brasil é, na quase totalidade em sistema consorciado, principalmente pelos pequenos e médios agricultores, que visam a interação entre os componentes para maximizar o aproveitamento dos fatores de produção que integram a tecnologia que adotam, minimizando os riscos.

Em vista da importância que as duas culturas representam para a Agricultura do Nordeste brasileiro e, por apresentarem baixa produtividade, faz-se necessário ampliar o conhecimento técnico científico a fim, de fortalecer o cultivo racional e econômico dessas espécies. Dentre os inúmeros fatores que contribuem para a baixa produtividade, deve-se destacar a incidência de pragas, podendo essas afetarem a eficiência das plantas em suas diferentes fases de desenvolvimento na exploração da gleba.

Segundo NOGUEIRA (1980), no caupi, a primeira e terceira fases são críticas ao ataque de pragas tendo, respectivamente o *Aphis craccivora* Koch e o *Chalcodermus bimaculatus* Fiedler como pragas chaves. ANDRADE (1980) encontrou a *Spodoptera frugiperda* Smith & Aboot e a *Helicoverpa zea* Boddie como pragas chaves para as fases críticas da cultura do milho.

A conscientização da importância das pragas reclama a aplicação de uma objetiva linha de pesquisa, interessada na busca de medidas práticas e efetivas de controle, visto que, nas condições atuais da Agricultura, existe uma tendência, quase generalizada, para o uso de defensivos, em proporções ou momentos não recomendáveis. Desta forma, torna-

se necessário o controle das pragas baseado em níveis de controle econômico, pois além de restringir o uso dos pesticidas, reduzindo os efeitos colaterais sobre o ambiente, diminui os custos de produção. Outro aspecto relevante, é o de permitir a sobrevivência dos inimigos naturais podendo estes manterem as pragas em baixos níveis populacionais. Logo, a utilização racional de inseticidas, permitindo uma maior ação dos parasitos e predadores, época adequada de plantio, sistema de plantio, são fatores que condicionam uma maior produção total por unidade de área e, conseqüentemente uma maior receita líquida. Entretanto, é evidente a complexidade do estudo; deste modo são necessárias pesquisas exploratórias, as quais tenderão a simplificar as questões, estabelecendo bases para futuras soluções adequadas e recomendáveis. Assim sendo, com este trabalho tentou-se de terminar o efeito de épocas relativas de plantio do caupi e milho e seus reflexos sobre aspectos da dinâmica populacional das pragas nos períodos críticos das referidas culturas, levando-se em consideração os níveis de controle econômico das mesmas e, verificar o comportamento dos inimigos naturais em relação a incidência das pragas.

Tendo-se em vista os objetivos acima foram testadas as seguintes hipóteses:

Primeira hipótese: O sistema consorciado de caupi e milho reduz os níveis de danos ocasionado pelo pulgão, *Aphis craccivora*, ao caupi, quando comparado com o caupi solteiro, devido ao desenvolvimento de parasitos e predadores do pulgão do feijoeiro, no milho.

Segunda hipótese: O plantio do caupi 15 dias antes do milho favorece a população do pulgão, *Aphis craccivora*, quando comparada com aquela em ocorrência no consórcio de plantio simultâneo.

Terceira hipótese: Controlando-se o *Aphis craccivora*, segundo o estabelecimento por SANTOS et alii (1977), a praga não causa danos econômicos à cultura.

Quarta hipótese: Em consórcio, semeando-se o milho 15 dias antes do caupi, reduz-se a incidência de *Empoasca kraemeri*, no caupi.

Quinta hipótese: O número médio de 15 Crifícios para alimentação ou postura, em 10 vagens verdes, é um nível adequado para controle econômico do *Chalcodermus bimaculatus*.

Sexta hipótese: A lagarta de *Spodoptera frugiperda*, quando controlada nas fases 1 e 2 do ciclo do milho, segundo o tratamento que visa o controle das pragas chaves do caupi e do milho nos períodos críticos, levando-se em consideração níveis de controle para as mesmas, não causa danos econômicos à cultura.

Sétima hipótese: Em sistema consorciado, menores populações de *Spodoptera frugiperda* serão alcançadas quando o caupi for plantado antes do milho, contudo, a infestação de *Aphis craccivora* pode tornar-se maior no caupi.

Oitava hipótese: Predadores e parasitos são mais abundantes nos sistemas consorciados que nos monocultivos.

2 - REVISÃO DA LITERATURA

2.1 - Diversidade e Estabilidade em Ecossistema e Agroecossistema

Muitas populações de diferentes espécies vivem juntas em comunidades ocupando habitats, nos quais os alimentos, o clima e o espaço são adequados. Diferentes habitats suportam diferentes populações de plantas e animais e, essas diversas populações e habitats juntos formam o ecossistema (LEWIS & TAYLOR, 1967).

As comunidades integrantes do ecossistema são analisadas em função das suas inter-relações intrínsecas e das relações mútuas com o ambiente; o equilíbrio passa, então a ser entendido como a estabilidade do sistema. Por estabilidade entende-se a habilidade de um ecossistema de retornar ou permanecer em seu estado original, depois de sofrer uma perturbação externa.

Os ecossistemas mais complexos tendem a ser mais estáveis, ou seja, a estabilidade de um sistema aumenta, quando o número de ligações tróficas nas teias alimentares aumenta proporcionalmente.

Para VAN EMDEN & WILLIAMS (1974) a diversidade nos ecossistemas refere-se geralmente, a composição de espécie, ou melhor, o número de espécies por unidade de indivíduos. SOUTHWOOD & WAY (1970) concluíram que a diversidade e estabilidade em ecossistema têm compartilhado uma evolução paralela e uma maior diversidade significando uma maior estabilidade. MARGALEFF (1968) considera que a diversidade de espécies constitui uma medida preliminar da quantidade de informações projetável em cada ecossistema.

De acordo com WATT (1968) a estabilidade em comunidades é complicada, visto que um câmbio na organização em um

nível trófico pode ter um tipo de efeito nesse nível e outro, negativo, em outro nível.

Sabe-se que o homem para sobreviver, tem que modificar e explorar o seu ambiente, transformando os ecossistemas naturais estáveis, como é o caso das florestas, em ecossistemas artificiais como uma cultura. Atualmente a ação humana sobre a natureza tem sido tão intensa, que é reconhecido a existência de ecossistemas naturais e ecossistemas artificiais ou agroecossistemas.

Para implantar a Agricultura, o homem remove sistemas ecológicos complexos, extremamente diversificados e estáveis, substituindo-os por cadeias alimentares simplificadas.

Os ecossistemas agrícolas tendem a ser instáveis devido às práticas culturais e a simplificação ecológica derivada principalmente do uso intensivo de pesticidas (SMITH & VAN DEN BOSCH, 1967).

Paralelamente à maciça extinção de espécies de plantas, ocorre o desaparecimento de espécies de animais que se utilizavam dessas plantas como fontes de alimento ou abrigo. Por sua vez muitos parasitos e predadores desses animais desaparecem também por falta de alimentos. Desta maneira De LOACH (1970) afirma que os principais problemas de pragas agrícolas têm sua origem em áreas caracterizadas por mono ou semicultivos, onde reduz-se grandemente a riqueza faunística e simplifica-se a flora. O mesmo autor expõe que nestes ecossistemas reduz-se as fontes de alimento e abrigo para os inimigos naturais.

Considerando a teoria da diversidade - estabilidade, são mais estáveis os agroecossistemas a base de cultivos associados e os perenes. Pode-se superar a falta de diversidade dentro de uma área cultivada, mediante uma manipulação do número, tipo e idade de plantas e por meio de práticas culturais (SOUTWOOD & WAY, 1970).

Para TAHVANAINEN & ROOT (1972) a "resistência associativa" que resulta da maior complexidade taxonômica e microclimática presente nas comunidades diversificadas tende a reduzir as explosões de fitófagos.

ROOT (1973) afirma que em ambientes complexos e diversificados os predadores e os parasitos são mais eficazes. Debaixo destas condições existe uma maior diversidade de presas e espécies hospedeiras e uma maior variedade de microhabitats. Tem-se observado que nestes sistemas, podem desenvolver-se populações relativamente estáveis de insetos benéficos, já que estes podem explorar uma ampla variedade de fitófagos disponíveis. Esse fato foi constatado também, por PIMENTEL (1961) e VAN EMDEN (1965) quando disseram que em habitats diversificados existe fonte alternativa de alimento para parasitos e predadores geralmente não disponível em monocultivo.

2.2 - Problemas Ocasionados por Pragas em Agroecossistema

Reduzindo a diversidade e plantando extensas áreas com plantas de uma mesma espécie, o homem favorece a sobrevivência de certos herbívoros, os quais, na presença de poucos competidores, e inimigos naturais vêm a constituir populações numerosas podendo atingir o nível de praga. Entende-se por praga, a espécie de inseto ou forma afim que por seu potencial biótico, por sua estabilidade e por sua capacidade de causar prejuízos, apresenta a maior probabilidade de atingir níveis populacionais superiores ao nível adequado para controle dentro de fases da cultura (SANTOS et alii, 1980).

Os mesmos autores, definem fase da cultura, como sendo o período em dias, dentro do ciclo biológico da cultura, caracterizado por eventos biológicos visíveis, definida com a finalidade de adotar processos de manejo da cultura e/ou de controle de pragas. Entretanto, existem fases que são consideradas como fases críticas ao ataque de pragas, ou seja, são dias dentro do ciclo biológico da cultura, no qual os ataques de pragas apresentam a maior probabilidade de atingir níveis de dano econômico.

HANWAY (1963) dividiu o ciclo biológico do milho em

dez estágios de crescimento, devidamente caracterizados e delimitados por número de dias decorrido a partir da emergência da planta. Estudo semelhante foi realizado por ANDRADE & SANTOS (1982), os quais efetuaram estudo de fases críticas ao ataque das pragas e, dividiram o ciclo do milho em 4 fases críticas, tendo as três primeiras a *Spodoptera frugiperda* como praga-chave, e a última fase a *Helicoverpa zea*. Outra pesquisa, com a mesma metodologia, foi desenvolvida para a cultura do caupi por NOGUEIRA (1980), que definiu três fases no seu ciclo biológico. Considerou a primeira e terceira como críticas, tendo como pragas chaves o *Aphis craccivora* e o *Chalcodermus bimaculatus*, respectivamente.

Inúmeras são as pragas que acarretam prejuízos às culturas do milho e caupi, SANTOS et alii (1977) identificaram espécies de 14 famílias atacando o caupi, nos perímetros irrigados do DNOCS, especialmente no Ceará. Enquanto, SILVA & MAGALHÃES (1980) encontraram no Pará, 42 espécies de insetos nocivos destacando-se como os mais daninhos os afídeos, o *Andrector arcuatus*, a *Spodoptera eridania*, a *S. latifascia*, o *Callosobruchus analis*, o *Bruchidius atrolineatus* e o *Acanthoscelides clandestinus*. SANTOS et alii (1982) observaram 23 espécies de insetos associados ao caupi no Piauí. No Nordeste, MORAES & RAMALHO (1980) constataram a *Empoasca kraemeri* e o *Aracanthus* sp. como as espécies mais comumente encontradas nas regiões visitadas e que merecem atenção especial no desenvolvimento da cultura.

GALLO et alii (1978) enumeram 9 espécies causadoras de danos à cultura do milho. Como os insetos variam em importância de acordo com as regiões e microregiões, VIEIRA et alii (1979) publicaram uma lista de insetos que ocorrem na cultura do milho em perímetros de irrigação do DNOCS.

De várias maneiras, as pragas podem destruir, retardar ou reduzir a produtividade, desse modo, constituem sério fator de limitação para as culturas.

SANTOS & VIEIRA (1971) verificaram uma sensível alteração no poder germinativo de sementes atacadas pelo *Callosobruchus maculatus*, de modo que, a percentagem média de germinação foi de 90% para sementes sadias e 0% para semen-

tes com quatro furos.

A *Empoasca kraemeri* é considerada uma das mais sérias pragas do caupi, devido aos efeitos toxicogênicos de sua saliva (SANTOS et alii, 1977). Segundo CAVALCANTE et alii (1975) tem sido constatada de modo generalizado, durante os meses mais quentes e secos. MORAES et alii (1980) observaram que a produtividade do *V. unguiculata* cultivar 'Pitiúba' é grandemente afetada pelo seu ataque. Sendo a diminuição do número de vagens produzidas por planta, provavelmente, a principal causa dessa redução. Os maiores danos ocorrem no período que se inicia alguns dias antes da floração e continua até a formação de grãos. Outrossim, OLIVEIRA et alii (1981) verificaram que, embora existam diferenças entre as cultivares de feijoeiro, em relação ao número de ninfas e adultos de *Empoasca*, amostradas durante a época das chuvas e no verão, a população do inseto foi sempre significativamente maior na época das chuvas.

De acordo com BASTOS (1974), o *Chalcodermus bimaculatus* tem preferência pelas partes verdes (vagem e caule) do caupi.

Não resta a menor dúvida, que se abolissemos o controle das pragas nos agroecossistemas, as perdas seriam muito grandes, a ponto de agravar o problema da fome e da subnutrição no mundo.

Avaliando os prejuízos causados pelo caruncho *Callosobruchus maculatus*, BASTOS (1973) aponta que um ataque de 5% provocou uma desvalorização de 53,53% do valor comercial do caupi. Enquanto, as percentagens de ataque do *C. analis* em Fortaleza foram de 30,1 e 15,7% para atacadistas e varejistas, respectivamente (OLIVEIRA, 1971).

SANTOS et alii (1978) observaram uma perda de peso de 2,08%, quando cem sementes infestadas pelo *C. maculatus*, apresentavam 19,05 furos. Também, OLIVEIRA et alii (1975) constataram que há influência da densidade populacional do caruncho na perda de peso do caupi.

O número de furos, provocados pelo *C. maculatus*, em 100 sementes de caupi, relaciona-se com as percentagens de perdas de peso, através da equação $\hat{Y} = 0,2222 + 0,5042X$,

entre os limites de 6,08 a 28,10 furos (OLIVEIRA et alii, 1984).

NEVES (1982) estudando os danos causados pelo *Chalcoedermus* sp em 5 cultivares de caupi (Manaus, Seridó, Sempre-Verde, IPEAN-69 e Pitiúba) verificou uma correlação positiva entre a perda de peso e incidência de dano dos grãos.

Segundo VIEIRA et alii (1975) a semente do caupi com dois ou três furos, decorrentes do ataque pelo manhoso, *C. bimaculatus* é depreciada pela redução em seu poder germinativo. Com relação ao *C. maculatus*, OLIVEIRA & SANTOS (1983) calcularam equações que possibilitam estabelecer as variações do poder germinativo de sementes de caupi, até 12 meses de armazenamento.

SANTOS et alii (1977) determinando a influência do ataque do pulgão, sobre a produção do caupi, estabeleceram que a equação de regressão $Y = 3,63 e^{0,09X}$ foi a que mais ajustou-se para representar a função de perda estudada. Desse modo, serve como aproximação, para o estabelecimento do nível de controle econômico da praga.

Para CRUZ & TURPIN (1982), o estágio de crescimento do milho mais susceptível ao ataque da *Spodoptera frugiperda* é o de 8-10 folhas, cuja redução na produção foi 18,7%. Essa fase de desenvolvimento corresponde no trabalho de ANDRADE & SANTOS (1982) à segunda fase, sendo também crítica ao ataque da *Spodoptera*.

As perdas provocadas pela *Helicoverpa zea* à cultura do milho foram calculadas em 8,6%, isso levando em consideração a estimativa de peso dos grãos destruídos (ANDRADE & SANTOS, 1980).

Diante do que foi exposto, torna-se claro, que o controle das pragas é de fundamental importância, entretanto, deve ser baseado em princípios ecológicos e métodos que visem propiciar maior estabilidade aos agroecossistemas. O uso de defensivos, por serem produtos tóxicos, somente devem ser empregados com observações de certos requisitos, caso contrário, será a causa de desequilíbrio nesses sistemas.

A determinação do nível de danos econômicos para as pragas é de grande valor para um manejo racional. SANTOS et

alii (1980) conceituam nível de dano econômico como a menor densidade populacional que ainda causa perda econômica. Sendo que perda econômica é a quantidade de dano, a qual convertida em valor monetário supera os custos de execução da(s) medida(s) adequada(s) ao nível de controle.

A presença das pragas em níveis subeconômicos, é vantajosa ecologicamente, por permitir a sobrevivência dos inimigos naturais, e também economicamente, por restringir e disciplinar o uso de praguicidas, maximizando o lucro.

SANTOS & BASTOS (1977), em função dos preços dos produtos e mão-de-obra, na época da realização da pesquisa, estabeleceram que em uma amostra de dez vagens verdes, o número de treze cicatrizes do *Chalcodermus bimaculatus* representava o nível de controle econômico do referido inseto.

NAKANO et alii (1981) fixaram que o nível de controle da *Spodoptera frugiperda* em milho está em torno de 20% de plantas atacadas aos 34 dias. Para a *Agrotis ipsilon* e a *Diatraea saccharalis* o índice foi de 3 plantas em 100, como média de várias amostragens.

De conformidade com SANTOS et alii (1977), o *Aphis craccivora* é uma das principais pragas do caupi, sendo o período crítico de ataque, da germinação até 35 dias. Evidenciaram o monocrotofós, como o inseticida que tem oferecido melhores resultados. BASTOS (1974), também observou que esse defensivo apresentou melhor percentagem de controle (94,75%) para o *Chalcodermus bimaculatus*.

WAQUIL et alii (1982) comparando o efeito de vários inseticidas sobre a lagarta do cartucho em milho, concluíram que o clorpirifos etil e o metomil foram os mais eficientes.

CRUZ et alii (1982) testando vários inseticidas para controlar a *Spodoptera frugiperda* na cultura do milho, encontraram que os produtos clorpirifos etil, fonofos, metomil, diazinon, decamethrin e carbofuran, todos granulados, foram os mais eficientes. Outrossim, ALMEIDA et alii (1964) estudaram o efeito de três inseticidas (endrin, tiodam e imidam) em campos de milho, de diferentes idades, constatan

do controle bastante satisfatório, desde que sejam aplicados no início do ataque.

2.3 - Comportamento dos Inimigos Naturais em Agroecossistemas

O controle biológico, tal como depreende-se de HUFFAKER & MESSENGER (1964) e De BACH (1968), é uma fase do controle natural, mediante a qual, o homem, por manipulação do ambiente e/ou de inimigos das pragas (parasitos, predadores e patógenos), exalta a ação destes, conseguindo manter a densidade populacional das pragas a um nível médio mais baixo do que aquele que se estabeleceria na sua ausência. Em outras palavras, os inimigos naturais atuam para ajudar a manter as populações das pragas em níveis abaixo dos economicamente prejudiciais e, o fazem, agindo como fatores de mortalidade dependentes da densidade, isto é, os inimigos controlam seus hospedeiros, e os hospedeiros controlam os inimigos. Outrossim, segundo De BACH (1968), o controle natural pode ser definido simplesmente como a manutenção da densidade populacional de um organismo, mais ou menos flutuante dentro de certos limites, ao longo do tempo, pela ação de fatores ambientais, bióticos e/ou abióticos.

Muitos estudos comparativos têm demonstrado que os predadores e parasitos são mais abundantes nos habitats diversificados. FUCHS & HARDING (1976) encontraram maiores populações de predadores em ecossistema não cultivado que nos cultivados. Igualmente POLLARD (1971) encontrou maior diversidade e quantidade de sirfídeos em habitats arbustivos e herbáceos que nos abertos.

A expansão dos problemas gerados pelo controle químico nos inimigos naturais, conduziu a uma apreciação sem precedentes no controle biológico de ocorrência natural, bem como, na concepção da filosofia, na qual o controle de insetos nocivos baseado numa única tática é fadada ao fracasso. Daí a emergência de um novo método de manipulação de inse-

tos; o controle integrado cujo objetivo é o manejo de pragas em níveis econômicos e ecológicos aceitáveis.

As práticas de manejo enfatizam a necessidade de incrementar-se as interações tróficas nos agroecossistemas, a fim de aumentar a diversidade e, conseqüentemente, os monocultivos devem ser substituídos pelos policultivos, que são mais estáveis.

BURLEIGH (1973) associou algodão com sorgo e milho para eliminar o monocultivo e aumentar a proporção de presas de maneira a incrementar a ação de predadores. Observou-se um maior número de predadores em policultivos de algodão com sorgo (*Hippodamia* sp. *Collops* sp., e *Chrysopa* spp., e *Nabis* spp). Esta situação favoreceu especialmente a *Hippodamia*, que alcançou 2,57 indivíduos/100 terminais em algodão com sorgo e somente 1,71 indivíduos/100 terminais em policultivos de algodão-milho. A explicação deste fato repousa em que o sorgo hospeda afídeos (*Rhopalosiphum maidis*) e *Schizaphis graminum* que atraem a *Hippodamia*.

ALTIERI et alii (1977) compararam monocultivos de algodão com cultivos em faixas de algodão com alfafa por um lado e milho ou cevada e soja pelo outro lado. Os cultivos em faixas apresentaram grande abundância de predadores (*Orius insidiosus*, *Hippodamia convergens* e *Coleomegilla maculata*). O dano de *Heliothis zea* foi significativamente menor nas parcelas em faixas e a sobrevivência de ovos de *Trichoplusia ni* nos sistemas diversificados foi mínima. Em um outro experimento, os insetos predadores que mais atuaram sobre a *E. kraemeri* foram: *Condylostylus* sp. e alguns Hemipteros principalmente das famílias Reduviidae e Nabidae. O *Anagrus* sp (Hymenoptera, Mymaridae), o principal parasito de ovos da *Empoasca*, mostrou nos policultivos uma atividade 20% maior que nos monocultivos de feijão.

2.4 - Classificação de Sistemas Policulturais

Os termos policultivos, cultivos associados, culti-

vos intercalados, mistos e duplos não sido utilizados até o momento de forma intercambiada para referir-se ao termo de semear mais de um cultivo em uma área determinada durante o mesmo ano, os quais se podem plantar ao mesmo tempo ou em épocas diferentes. FRANCIS et alii (1975) tem tentado uma classificação dos cultivos múltiplos de acordo com as diversas alternativas em espaço e tempo (Cultivos intercalados, misto, em faixas, duplo, de relevo e de soca). HART (1974) engloba aqueles sistemas com o nome de policultivos e os define como sistemas em que se semeiam dois ou mais cultivos com a suficiente proximidade espacial de maneira que se observe competição interespecífica. Esta interação pode ter efeitos estimulantes ou inibidores e de acordo a estes os policultivos podem classificar-se em:

a) Policultivo comensalístico: a interação entre cultivos tem um efeito positivo nítido sobre uma espécie e um efeito não observado sobre a outra.

b) Policultivo amensalístico: a interação entre cultivos tem um efeito negativo nítido sobre uma espécie e um efeito não observado sobre a outra.

c) Policultivo monopolístico: a interação entre cultivos tem um efeito positivo nítido sobre uma espécie e um negativo nítido sobre a outra.

d) Policultivo inibitório: a interação entre cultivos tem um efeito negativo nítido sobre ambas as espécies.

Os sistemas policulturais tem formado parte da tradição de pequenos agricultores, caracterizando os agroecossistemas tropicais. Até o momento não está bem estabelecido o mecanismo mediante o qual os pequenos agricultores tem decidido adotar estes esquemas, pois parece claro que a diversificação em dietas, a redução na incidência de pragas e enfermidades, o uso de mão-de-obra familiar e uma utilização mais intensiva de pouco terreno disponível são fatores importantes (FRANCIS, et alii, 1975).

Para HART (1974) a principal razão da adoção de policultivos tem sido a maior segurança. Por exemplo, um policultivo à base de sorgo e milho é um sistema muito seguro. Isto é, caso haja escassez de chuva, o sorgo comporta-se

bem e o milho pobremente; quando ocorre abundância de precipitação o milho mostra-se com bom comportamento, não acontecendo o mesmo com o sorgo.

Baseando-se nos rendimentos obtidos em várias localidades (Índia, Filipinas, Nigéria, México, Colômbia, Costa Rica e El Salvador) pode-se concluir que a correta combinação de cultivos pode incrementar a produtividade em até 30% ao comparar-se com os monocultivos. Outrossim, estas comparações tornam-se mais objetivas, caso sejam efetuadas como apresentadas por WILLEY (1979). Tal apresentação fundamenta-se no cálculo da taxa de equivalência de área, (land equivalent ratio), que simbolizamos por TEA, e deve ser entendida como a gleba relativa a ser cultivada com as culturas puras para atingir-se as produções obtidas com o consórcio.

2.5 - As Ervas Daninhas como Fonte de Estabilidade e Diversidade em Agroecossistema

As ervas daninhas contribuem para a diversidade vegetal nos agroecossistemas. GOEDEN & RICKER (1975) têm encontrado mais de 260 espécies de insetos fitófagos associados com nove espécies de ervas daninhas do gênero *Ambrosia*. Uma maior diversidade de plantas condiciona uma maior diversidade da fauna, incrementando as possibilidades para estabelecimento de um maior número de relações interespecíficas e circuitos de retroalimentação que contribuem para a estabilidade do sistema e redução das oscilações (ODUM, 1972).

Para VAN EMDEN (1965) qualquer contribuição benéfica das ervas no controle de pragas nunca é compensatória, devido a seu efeito competitivo. Entretanto, é possível diminuir a interferência competitiva mediante um manejo integrado de plantas daninhas como é descrito por BANTILAN & HARWOOD, 1973.

O dano de *Prorachia daria* e *Spodoptera frugiperda* foi baixo quando se semeiou o milho depois que as ervas dani-

nhas alcançaram até 10cm de altura (GUEVARA, 1962). Segundo este autor no trópico mexicano a abundância de ervas reduz o ataque de insetos, embora a competição destas possa causar perda de até dois terços da colheita.

DEMPSTER (1969) observou que a presença de artrópo dos edáficos predadores de *Pieris rapae* está altamente condicionada a presença de ervas.

TAHVANAINEN & ROOT (1972) encontraram menores populações de *Phyllotreta cruciferae* em cultivos de *Brassica oleracea* com ervas. Iguais resultados obtiveram DEMPSTER & COAKER (1974) com *Erioischia brassicae*, *Brevicoryne brassicae* e *Pieris rapae*.

As plantas daninhas contribuem especialmente na persistência de certos insetos em cultivos anuais e muitas vezes o movimento de pragas para os cultivos é consequência da falta de ervas e não por sua presença (VAN EMDEN & WILLIAMS, 1974).

VAN EMDEN (1965) realizou uma profunda revisão das relações entre ervas daninhas, pragas e inimigos naturais, e descreveu detalhadamente os fatores que condicionam os movimentos de pragas das ervas aos cultivos (dispersão natural, falta de princípios nutritivos, endurecimentos de tecidos das ervas, uso de herbicidas e alternância de hospedeiros). LEWIS (1965) afirma que muitos insetos parecem restringir-se a certos gêneros ou famílias de plantas condicionados por estímulos químicos. Assim, a maioria das pragas do tomate e batata encontram-se em solanáceas silvestres. Também ressalta o fato de que muitas pragas podem completar seu ciclo em ervas. É o caso de *Oscinella frit* e *Leptohylemyia coarctata* que completam seu ciclo em pastos silvestres.

VAN EMDEN (1965) descreve também a importância das espécies daninhas como parte da dieta polífaga de pragas. Algumas invasoras podem afetar a fecundidade, longevidade e resistência a enfermidades de importantes polípagos. *Aclypea opaca* alimentada sobre *Stellaria media* ovoposita o dobro quando se alimenta de beterraba.

Muitas vezes a única fonte de flores em um agroecos-

sistema são as ervas daninhas e, este fato é de grande importância para manter populações de insetos benéficos. O grande valor das flores dessas espécies na nutrição de pragas tem sido ressaltada por LEWIS (1965) e VAN EMDEN (1965). Entre os predadores mais comuns que encontram requisitos nessas flores, podemos destacar membros das famílias Syrphidae, Dolichopodidae, Empididae, Rhagionidae e a ordem Neuroptera. Igualmente na Colombia (REYES, 1976) foi revelado o valor da *Bidens pilosa* como uma erva daninha com possibilidades de ser usada no manejo integrado de pragas em cana-de-açúcar.

Outras espécies daninhas favorecem os complexos bióticos benéficos ao condicionar a presença de insetos que servem de alimentos alternativos. É o caso de *Horogenes* spp., importantes parasitos de *Plutella maculipennis* que parasitam a *Swammerdamia lutarea*, insetos presentes nas ervas durante o inverno. Este aspecto é de fundamental importância quando não coincide as gerações dos inimigos naturais com suas presas (LEWIS, 1965).

SYME (1975) reporta uma lista de ervas daninhas que dispõe de pólen e néctar a numerosos parasitos de pragas.

A riqueza faunística dos agroecossistemas pode estar condicionada à presença de plantas daninhas. No mundo existem mais de 400 problemas de pragas reportadas que têm sua origem nessas plantas e não menos de 30 casos de associações plantas daninhas-pragas que são de grande significância econômica (TURNBULL, 1969 e VAN EMDEN, 1965).

ALTIERI et alii (1977) estudando mono e policultivos de feijão diversificado com cinco diferentes densidades de ervas daninhas verificaram que a diversidade populacional de adultos e ninfas de *E. kraemeri* foi respectivamente 40 e 52% menor nas parcelas com mato do que nos monocultivos limpos. O mesmo ocorreu para a *Spodoptera frugiperda* em que o dano no milho foi 68% menor nos sistemas com plantas daninhas. Enquanto, a *Diabrotica balteata* teve uma maior incidência nas parcelas com espécies daninhas obtendo-se diferenças significativas aos 20 dias após o plantio.

O efeito alelopático de muitas ervas daninhas pere-

nes e anuais, como também, de resíduos culturais já foi reportado por alguns autores. Entretanto, poucas informações são disponíveis sobre os efeitos residuais de invasoras anuais no crescimento de milho e soja. DOLL & BROWMIK (1982) conduziram tal estudo em laboratório, casa de vegetação e campo, e determinaram que *Chenopodium album* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Panicum dichotomiflorum* Michx., *Setaria faberi* Herrm., *S. viridis* e *S. glauca* L. inibiram o alongamento radicular do milho, ao passo que, o extrato da *C. album* reduziu o crescimento do coleoptilo. Extrato de *A. retroflexus*, *P. dichotomiflorum* e *S. viridis* impediram na soja o alongamento do hipocótilo. Resíduos da *Ambrosia artemisiifolia* L., *Abutilon theophrasia* e *Echinochloa crus-galli* inibiram o crescimento do milho e soja em casa de vegetação.

2.6 - Comportamento das Pragas em Sistemas Policulturais

Os policultivos têm formado parte da tradição de pequenos agricultores e caracterizam os agroecossistemas tropicais. Estima-se que na América Latina, 60% do milho e 80% do feijão são cultivados associados (FRANCIS et alii, 1975).

As relações de insetos nos sistemas tradicionais, sempre tem mostrado um alto nível de estabilidade. Observações preliminares sugerem uma menor incidência de pragas em cultivos associados (IRRI, 1973).

Existe consenso geral em aceitar que uma maior diversidade de espécies condiciona uma maior estabilidade em um ecossistema, principalmente como resultado de uma melhor operação dos mecanismos de controle biológico.

ALTIERI et alii (1977) verificaram que em policultivos de milho e feijão as populações de adultos de *Empoasca kraemeri* eram menores (26% menos) que em monocultivos de feijão. As populações de ninfas não apresentam diferenças apreciáveis, observando-se uma redução de 6% nos policultivos. Também, a *Diabrotica balteata* apresentou nos policulti

vos uma densidade em média 45% menor que nos monocultivos, observando-se diferenças significativas aos 30, 50 e 70 dias. Igualmente nos cultivos associados ocorreu uma menor incidência (14%) de *Spodoptera frugiperda* no milho que nos plantios solteiros. A percentagem de plantas de milho atacada foi 23% maior nos monocultivos que nos sistemas consorciados.

Neste mesmo trabalho, os autores relatam o comportamento da *E. kraemeri* e *Spodoptera frugiperda* em experimentos de épocas relativas de plantio de milho e feijão. Concluíram que semeando milho 40 a 20 dias antes do feijão reduz-se mais a incidência de adultos de *Empoasca* (38%) que semeando entre 10 dias antes até 20 dias depois. Enquanto, menores populações de *S. frugiperda* foram alcançadas quando o feijão foi plantado 20, 30 e 40 dias antes do milho.

Objetivando encontrar maiores evidências de uma possível interação química entre *E. kraemeri* e gramíneas invasoras os referidos autores, aplicaram, soluções dessas e de outras plantas sobre o feijão. De acordo com os resultados, o breo parece conter substâncias químicas em seus tecidos que repelem a *Empoasca* e inibem sua reprodução. Todavia, a nível de campo este efeito não se manifesta em forma intensa. Parece que os compostos químicos que atuam nesta interação são voláteis ou muito instáveis sob condições de campo.

A aplicação de água causa uma redução de 61%, sugerindo que a redução não se deve a repelência química, mas a um processo de agitação física.

O efeito sobre os insetos manifesta-se em repelência e os compostos mais ativos são aqueles presentes no *Amaranthus dubius*, *Eleusine indica*, *Leptachloa filiformis* e no milho.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida de março a julho de 1983, em condições de campo, na Fazenda Experimental do Vale do Curu, localizada no município de Pentecoste, Estado do Ceará. As condições médias de temperatura, umidade relativa e precipitação prevalecentes durante a condução do trabalho foram, respectivamente de 27,5°C, 70,6% e 44,6mm.

Utilizou-se sementes de *V. unguiculata* c.v. João Paulo II (CE-586) e de *Zea mays* c.v. 'Centralmex', sendo o plantio realizado em março. Para manter a área livre de ervas daninhas foram feitas duas capinas a enxada. Em razão de escassas precipitações pluviométricas foram efetuadas irrigações complementares em sulcos, durante o ciclo das culturas. Após o desbaste ficaram duas plantas por cova para o caupi e apenas uma para o milho.

3.1 - Procedimento Experimental

Os tratamentos adotados basearam-se nos trabalhos de NOGUEIRA & SANTOS (1982) e ANDRADE & SANTOS (1982), os quais definem as pragas chaves do caupi e milho, respectivamente, segundo as fases do ciclo biológico das culturas.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições e com os seguintes tratamentos:

- Caupi e milho plantados simultaneamente (diz zero)

A) Sem controle de pragas.

B) Controlando-se as pragas chaves do caupi e do milho nos períodos críticos, levando-se em consideração níveis de controle para as mesmas.

- Caupi plantado 15 dias antes do milho.

C) Sem controle de pragas.

D) Controlando-se as pragas chaves do caupi e do milho nos períodos críticos, levando-se em consideração níveis de controle para as mesmas.

- Caupi plantado 15 dias após o milho.

E) Sem controle de pragas.

F) Controlando-se as pragas chaves do caupi e do milho nos períodos críticos, levando-se em consideração níveis de controle para as mesmas.

- Caupi solteiro plantado no dia zero.

G) Controlando-se as pragas chaves do caupi nos períodos críticos, levando-se em consideração níveis de controle para as mesmas.

H) Sem controle de pragas.

- Milho solteiro plantado no dia zero.

I) Controlando-se as pragas chaves nos períodos críticos, levando-se em consideração níveis de controle para as mesmas.

J) Sem controle de pragas.

As plantas dos tratamentos que visavam controle de pragas, receberam após a germinação uma pulverização com carbaril, para que o "stand" fosse mantido.

Devido a baixa incidência de pragas, apenas o caupi do tratamento D recebeu uma pulverização com monocrotofós, para o controle do *Chalcodermus bimaculatus*.

Cada unidade experimental (parcela) tinha uma área de 42m² (6,0 x 7,0), sendo a área útil de 24m² (4,0 x 6,0).

As parcelas consorciadas apresentavam 6 fileiras (3 de caupi e 3 de milho), das quais 4 eram úteis (2 de caupi e 2 de milho) e, distribuíam-se na parcela, alternadamente, ou seja, uma de milho e uma de caupi. Enquanto as solteiras apresentavam 6 fileiras, sendo as 4 centrais úteis.

Para os dois sistemas de plantio, o espaçamento do caupi foi de 1,0 x 0,50m e do milho de 1,0 x 0,20m.

A área total plantada foi de 2.184m², sendo dividida em 4 blocos de 546m² (78m de comprimento e 7m de largura).

3.2 - Controle das Pragas Chaves

Para o controle das pragas chaves nos períodos críticos das culturas, consideraram-se os seguintes níveis de controle econômico, a saber:

Aphis craccivora: logo que surjam os primeiros indivíduos alados, na primeira fase do caupi e, para a fase 2, quando ocorrer, em média, 4 pulgões/cm linear no pecíolo das 3ª ou 4ª folhas.

Chalcodermus bimaculatus: 15 orifícios para alimentação ou postura em 10 vagens verdes, em média.

Thrips: em caso de sintoma, pulverizar logo no começo da incidência (ocorre no início de formação das flores) com monocrotofós.

Spodoptera frugiperda e *Elasmopalpus lignosellus*: na fase 1 do milho, será feita uma pulverização, logo após a germinação e, uma segunda no final da fase, caso constate-se 5 massas de ovos da *Spodoptera* sem parasitos. A fase 2 será pulverizada caso encontre-se 5 massas de ovos sem parasitos ou presença de lagartas em atividade no cartucho, devendo ser feito no máximo dois tratamentos.

3.3 - Levantamento das Pragas do Caupi

Afídeos: contagem do número de pulgões em 1cm linear da fase ventral do pecíolo (onde existir um maior número de espécimes) da terceira folha a partir da gema terminal aos 15, 21 e 30 dias em 5 plantas escolhidas ao acaso na área útil da parcela. Este levantamento não foi realizado, devido a ausência de afídeos no experimento.

Crisomelídeos: contagem do número de perfurações em 15 folíolos por parcela, aos 15, 21, 30 e 37 dias do ciclo da cultura. O número médio de perfurações por folíolo obtido em cada data foi relacionado com a seguinte classificação: mínimo (1-2 perfurações/folha), médio (3-4) e forte (mais de 5).

Empoasca: contagem do número de ninfas presentes, também em 5 folíolos por parcela na área útil aos 15, 21,

28, 30, 36 e 43 dias do ciclo da cultura. Escolheu-se o fo
líolo da parte apical da folha. Fez-se a média aritmética
dos 5 folíolos e obteve-se o número médio de ninfas por fo
líolo.

Chalcodermus: contagem do número de cicatrizes em 10
vagens verdes por parcela na área útil aos 56, 61, 69 e 76
dias do ciclo da cultura. Para obter-se o número de cicatri
zes por vagem, tomou-se a média aritmética. Por ocasião da
colheita observou-se o número de vagens com cicatrizes, nú
mero médio de cicatrizes, número de sementes e número de se
mentes danificadas, oriundos de amostra de 50 vagens.

3.4 - Levantamento das Pragas do Milho

Spodoptera: população de larvas em 6 plantas por par
cela aos 15 (1ª fase), 21 e 28 (2ª fase), 35 e 43 dias (3ª
fase). Também utilizou-se uma escala visual, variando de
1 a 5, sendo que a nota 1 correspondeu a nenhum dano; 2,
correspondeu a planta apresentando as folhas raspadas; 3,
plantas com folhas furadas; 4, plantas com folhas raspadas
e com algum dano no cartucho e, 5 plantas com cartucho des
truído. As referidas anotações foram observadas no cartucho
e folha com colar visível, imediatamente abaixo do cartu
cho. Para obter-se a população de larvas e a nota visual,
por planta, fez-se a média aritmética.

Pragas da espiga: as espigas foram despalhadas e me
didos no sentido longitudinal, os comprimentos de sintomas
contínuos de ataque a cada espiga, em centímetro, a partir
da ponta da espiga. Os dados foram obtidos em 10 espigas
principais por parcela. O dano por espiga foi obtido atra
vés da média aritmética.

3.5 - Levantamento de Parasitos e Predadores

Para *Spodoptera*: colheu-se 5 lagartas por tratamento aos 15 dias (1ª fase), 28 dias (2ª fase) e aos 42 dias (3ª fase). Estas foram trazidas para o laboratório e incubadas em placa de Petri.

Para *Empoasca*: aos 28 dias do ciclo do caupi, cortou-se 5 pecíolos por parcela (nas linhas úteis), colocando-se-os no laboratório, em placa de Petri.

Para *Aphis*: contagem das formas jovens de joaninhas e neuropteros em 5 plantas por parcela na mesma época das anteriores, observando-se a parte terminal de um ramo por planta, ao acaso. Contagem do número de adultos de joaninhas e neuropteros na rede entomológica. Este levantamento não foi realizado, devido a ausência de afídeos.

Para *Chalcodermus*: coletou-se aos 58 e 72 dias do ciclo da cultura, 6 vagens com cicatrizes por tratamento, as quais foram levadas para laboratório, incubando-se-as em placa de Petri.

3.6 - Percentagem de Perda de Área Foliar no Caupi

Para esta avaliação tomou-se 5 folíolos por parcela. Cada folíolo representou uma percentagem relativa de 100% e, por divisões sucessivas determinou-se a percentagem aproximada de perda de área foliar. A percentagem aproximada de perda de área foliar por folíolo obteve-se através da média aritmética.

3.7 - Determinação do Índice de Diversidade

Para esta determinação, lançou-se 10 vezes a rede entomológica devidamente adaptada para a coleta dos insetos, em cada tratamento. De modo que, contou-se o número de espécimes coletadas para cada tratamento, isto foi efetuado em duas épocas diferentes de levantamento. Na posse destes re

sultados determinou-se os índices de diversidade total, através da relação entre o número de espécies e o número de espécimes, por tratamento e para cada época de levantamento. O índice de diversidade total para o experimento foi representado pelo índice médio das duas épocas. Outrossim, os índices de diversidade dos tratamentos por suas médias foram agrupados, levando-se em consideração o sistema e época relativa de plantio.

Para o cálculo das percentagens, considerou-se o caupi solteiro como o índice 100%, sendo as demais calculadas em relação a esta.

Para a determinação do índice de diversidade de parasitos e predadores, usou-se o mesmo método anterior, sendo que a relação para o cálculo dos índices foi efetuada entre o número de espécies de parasitos e predadores e o número total de espécimes coletados.

3.8 - Rede Entomológica Adaptada

Foi utilizado um arco de 36cm de diâmetro e um tecido bem leve para a confecção da rede. Esta tinha o fundo aberto, no qual foi colocado um recipiente de plástico etiquetado e preso à rede por liga elástica. Após a coleta em cada tratamento, o recipiente foi tampado e retirado e, um outro igual colocado no seu lugar. Com este tipo de rede, todos os insetos capturados passavam para o recipiente, de modo que não escapavam e eram cômoda e seguramente transportados para o laboratório.

3.9 - "Stand" de Plantas

Após o desbaste das culturas, efetuou-se a contagem das plantas na área útil das parcelas, para o registro do "stand" inicial e, por ocasião da colheita, verificou-se o

"stand" final.

3.10 - "Stand" de Plantas Produtivas

Para este parâmetro, procedeu-se no milho a contagem de plantas produtivas existente na área útil de cada parcela, por ocasião da colheita. Considerou-se como planta produtiva aquela que tivesse, pelo menos, uma espiga bem constituída.

3.11 - Percentagem de Plantas Produtivas

Calculada por regra de três simples, onde o "stand" final de cada parcela representou 100%.

3.12 - Percentagem de Plantas que Completaram o Ciclo

Estimada por regra de três simples, onde o "stand" inicial de cada parcela representou 100%.

3.13 - Produção por Planta

Para o milho, dividiu-se a produção da parcela pelo número de plantas produtivas. Enquanto, para o caupi, a produção foi dividida pelo "stand" final.

3.14 - Produção de Grãos

As pesagens foram efetuadas por parcela, em balança com precisão de 5 gramas.

3.15 - Análise Estatística dos Dados

Os dados foram analisados, segundo o delineamento de blocos casualizados, de acordo com PIMENTEL GOMES (1978).

A maioria dos dados referentes às populações de insetos ou seus danos, foram analisados por épocas de coleta ou agrupando-se-os para uma mesma idade das plantas.

Na análise de variância, quando o efeito de tratamento mostrou-se significativo, desdobrou-se seus graus de liberdade em contrastes, de modo que tornassem possível o estudo das hipóteses. Quando ocorreu significância entre os tratamentos consorciados na análise do "stand" final, percentagem de plantas que completaram o ciclo, produção por planta, número de plantas produtivas e produção, aplicou-se para a comparação das médias dos mesmos, o teste de Tukey.

Os dados referentes ao número médio de furos por folíolo ocasionados por crisomelídeos, número médio de ninfas de *Empoasca* por folíolo, número médio de cicatrizes por vagem ocasionadas pelo *Chalcodermus* e valores médios de uma escala de notas atribuídos por planta aos danos de *Spodoptera* foram transformados para $\sqrt{x+0,5}$. Enquanto, o número de vagens com cicatrizes, número de cicatrizes, número de sementes e número de sementes danificadas para \sqrt{x} e a percentagem aproximada de perda de área foliar por folíolo para $\arcsen \sqrt{\%}$.

Para o cálculo da taxa de equivalência de área (TEA) e, posterior análise, dividiu-se, em cada parcela, a produção do caupi consorciado pela produção do solteiro, procedendo-se do mesmo modo para o milho, somando-se os dois resultados para ter-se o TEA por parcela, tal como foi apresentado por WILLEY (1979). Outrossim, para um mais claro julgamento dos consórcios, das épocas relativas de plantio, bem como das taxas de participação das culturas consortes,

os dados, por suas médias, foram agrupados de acordo com as épocas relativas de plantio.

Para os testes de significância adotou-se o nível fiducial de 5% de probabilidade.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - Estudo das Pragas do Caupi

Como é de domínio comum, os insetos são responsáveis por consideráveis danos às mais diversas culturas em todo o mundo. Segundo SANTOS et alii (1982), o caupi tem sua produção prejudicada pela presença de insetos associados às várias partes das plantas, principalmente folhas, flores e vagens.

4.1.1 - Danos de Crisomelídeos

Estes insetos são sempre observados, na fase adulta, alimentando-se das folhas do caupi. O dano ocasionado caracteriza-se por inúmeros orifícios com cerca de 5mm de diâmetro, nas folhas.

Na pesquisa em apreço, a análise de variância, Tabela 1, para o número de furos por folíolo, em face ao ataque de *Diabrotica speciosa* Germar, 1824 (Col., Chrysomelidae), *Cerotoma arcuatus* Olivier, 1791 (Col., Chrysomelidae) e *Myochrous armatus* Baly (Col., Chrysomelidae), revela diferenças, estatisticamente significativas, apenas para a observação realizada em 14/04/83. Desdobrando-se os graus de liberdade, verifica-se diferenças significativas quando com para-se o caupi solteiro (tratamentos G e H) e os consorciados, cujo caupi for plantado antes do milho (CeD). Entretanto, os solteiros não diferiram dos associados de semeadura simultânea (A e B) e, dos consorciados em que o caupi foi plantado depois do milho (E e F). Este resultado deveu-se a um maior número de furos por folíolo dos tratamentos C e

D, Tabela 2, isto em decorrência, do caupi nestes tratamentos ter sido plantado 15 dias antes dos demais, desta forma, na data acima mencionada, suas plantas estavam com 30 dias e as dos outros tratamentos com 15 dias. Logo o caupi dos tratamentos C e D estava com maior tempo de exposição à praga, além de nos primeiros 15 dias, provavelmente, ter ocorrido convergência dos insetos para estas parcelas, por não haver outras com a cultura. Outrossim, na observação seguinte (de 20/4/83) como todas as plantas estavam com mais de 20 dias houve, certamente, diluição dos insetos nas parcelas, o que determinou ausência de diferença entre os tratamentos. Resultado discrepante dos encontrados por ALTIERI et alii (1977), que apesar de trabalharem com população e não com danos, verificaram que a *Diabrotica balteata* apresentou nos policultivos uma densidade média 45% menor que nos monocultivos.

Examinando-se a Tabela 2, nota-se que o número médio de furos por folíolo nas observações variou de 0,87 a 1,82 os quais, segundo a classificação em adoção é considerado um dano mínimo. Desta forma, embora tenha ocorrido uma população de crisomelídeos como às normalmente encontradas em nossa região, os danos causados à cultura não atingiram níveis que tivessem reflexo na produção. Tais resultados, estão de acordo com SANTOS et alii (1977), quando julga possível, que os ataques de *Cerotoma arcuatus* e *Diabrotica speciosa* não afetam a produção das plantas. Entretanto, SINGH & ALLEN (1979), COSTA et alii (1978) e SANTOS (1982) afirmam que a *Cerotoma*, vulgarmente denominada de vaquinha, é o vetor do vírus do mosaico severo do caupi. E, de acordo com LIMA & NELSON (1973) as viroses são consideradas as principais doenças do caupi no Nordeste brasileiro. Dependendo da época e da variedade cultivada, os vírus constituem fator limitante da produção (LIMA et alii, 1979). Estudando o efeito da população de *Cerotoma* (vetor) e do mosaico severo nos fatores de produção, RIOS et alii (1982a) constataram que as perdas na produção de grãos foram menores nas infecções mais tardias e proporcionais ao número de plantas infectadas. As cultivares de ciclo longo tiveram maior percen

tagem de plantas infectadas e maiores índices de perdas. Por outro lado, RIOS et alii (1982b), estudando a ocorrência do mosaico severo do caupi e da população de *Ceratomyza arcuata*, em Goiânia, em plantios mensais, durante 12 meses, verificaram correspondência entre a população de vetores e o número de plantas infectadas dentro de cada época.

Em face do exposto, mesmo em baixa população, seja em cultivo consorciado ou solteiro, esta espécie merece atenção pois poderá transmitir partículas de vírus, comprometendo a produção desta importante leguminosa.

4.1.2 - Danos de *Empoasca kraemerii* Ross & Moore, 1957 (Hom., Typhlocibidae)

A *E. kraemerii*, comumente denominada de cigarrinha verde, suga a seiva das folhas do caupi, principalmente, na face inferior. Os danos causados às plantas são devidos à ação toxicogênica da saliva e ao depercimento provocado pela alimentação do inseto. A ocorrência de populações elevadas, embora rara, quando acontece, leva ao enfezamento das plantas que passam a mostrar os folíolos com bordos curvados para baixo e com bolhosidade, mais ou menos semelhante a sintoma de virose. Segundo MORAES et alii (1980), a produtividade do *V. unguiculata* cultivar 'Pitiúba' é grandemente afetada pelo seu ataque.

Estudando-se o número de ninfas de *Empoasca* por folíolo, obteve-se diferenças, estatisticamente significativas, Tabela 3, para as observações de 20/4/83 e na cultura com 21 dias. As comparações avaliadas pelo teste F, resultados da subdivisão ortogonal dos efeitos dos tratamentos, revelaram significância, ao nível de 5% de probabilidade, para o contraste entre os tratamentos consorciados em que o milho foi plantado antes do caupi (E e F) e os solteiros (G e H). Diante destes resultados, conclui-se que o plantio antecipado do milho diminui a incidência de ninfas de *Empoasca* sobre o caupi associado a este milho quando com

parado com o caupi solteiro. Entretanto, isto é verdadeiro para a população de ninfas na cultura com 21 dias, visto que a diferença ocorreu quando se analisou o caupi com 21 dias, em todos os tratamentos e, também, na observação de 20/4/83 em que, com exceção dos tratamentos C e D, o caupi estava com 21 dias. Isto, leva a supor que nesta data ou próxima a ela, ocorre o pico populacional de ninfas da espécie em menção.

Analisando-se os valores médios inseridos na Tabela 4, observa-se que as médias referentes a 14/4/83, 28/4/83 e na cultura com 28 dias, apesar de não apresentarem diferenças apreciáveis, foram maiores para o caupi solteiro (G e H). Resultados semelhantes foram encontrados por ALTIERI et alii (1977) quando verificaram uma redução de 6% na população de ninfas nos policultivos. Uma das explicações para tal fato, poderá ser a maior eficiência de predadores e parasitos em cultivos associados. Os autores citados, anteriormente, relatam que o *Anagrus* sp., parasito de ovos da *Empoasca*, mostrou nos policultivos uma atividade 20% maior que nos monocultivos de feijão. Entretanto, na pesquisa em questão, não se conseguiu a emergência de nenhum parasito de *Empoasca*, através da incubação dos pecíolos.

A significância constatada entre os demais tratamentos, Tabela 3, ou melhor, entre contrastes não estabelecidos para este estudo, sugere a programação de outros trabalhos, e talvez seja conveniente para este tipo de pesquisa, aumentar o número de linhas por parcela e agrupamento das parcelas de acordo com o sistema de plantio, ou seja, formar um grupo de parcelas consorciadas e outro grupo de solteiras. Desta forma, o sorteio dos tratamentos solteiros para distribuição em campo, será feito só entre os tratamentos solteiros e os consorciados só entre os consorciados. Provavelmente, com este arranjo de campo, detectar-se-á com mais clareza, o efeito dos dois sistemas de plantio sobre as pragas, parasitos e predadores.

Curculionidae)

Este curculionídeo, vulgarmente chamado de manhoso, é uma praga de grande importância para o caupi. As fêmeas desta praga, realizam sua postura nas vagens, em pequenos orifícios abertos com as peças bucais. As larvas emergidas alimentam-se das sementes, destruindo-as total ou parcialmente (SANTOS et alii, 1977).

O ataque do manhoso não tem reflexos apenas sobre o volume da produção e sua qualidade, mas também sobre o poder germinativo da semente, conforme foi demonstrado por VIEIRA et alii (1975).

Para o estudo em questão, realizou-se observações de campo durante o desenvolvimento da cultura e após a colheita. Em campo, contou-se o número de cicatrizes por vagem e, após a colheita, o número de vagens com cicatrizes, número de cicatrizes, número de sementes e número de sementes danificadas em amostras de 50 vagens.

4.1.3.1 - Avaliados em Campo

Os dados pertinentes ao número médio de cicatrizes por vagem ocasionadas pelo manhoso observados em 25/5/83, 1/6/83 e na cultura com 56, 61 e 69 dias, acham-se reunidos na Tabela 6. Enquanto, na Tabela 5 encontra-se um sumário da análise de variância, a qual evidencia diferenças, estatisticamente significativas, para os dados obtidos em 1/6/83 e na cultura com 56 dias. A subdivisão ortogonal da soma de quadrados dos tratamentos, referentes aos dados colhidos em 1/6/83 constata-se significância para a comparação caupi solteiro (tratamentos G e H) com o caupi plantado antes do milho (C e D) e com o caupi semeado após o milho (E e F). Estas diferenças decorrem da superioridade em número médio de cicatrizes por vagem dos tratamentos consorciados (C, D, E e F). Entretanto, não se pode concluir, que o cultivo solteiro reduz as cicatrizes por vagem, visto que, os tratamentos G e H não diferiram significativamente dos consorciados

de plantio simultâneo A e B, embora estes apresentem média maior que os solteiros, Tabela 6. Esta tendência de os cultivos associados mostrarem um maior número de cicatrizes que os solteiros, leva-nos a sugerir um estudo mais detalha do sobre este aspecto. Para a cultura com 56 dias, a significância ocorreu apenas para o contraste entre o caupi solteiro versus caupi semeado antes do milho. Este resultado é coerente, uma vez que o número médio de cicatrizes dos tratamentos C e D foi superior aos demais, Tabela 6. Vale salientar, que o manhoso surge com o aparecimento das primeiras vagens (NOGUEIRA, 1980). Logo, como o caupi nestes tratamentos foi plantado 15 dias antes dos outros, houve a formação de vagens mais cedo, conseqüentemente, estas vagens apresentaram uma maior infestação pois, na época não existiam plantas com vagens nos demais tratamentos, a fim de as fêmeas realizarem a postura. Desta forma, houve convergência dos insetos para as parcelas que receberam os tra tamentos C e D aumentando, logicamente, o número de cicatrizes por vagem. Outrossim o tratamento D que atingiu o nível de controle para o manhoso, e como previa o controle das pragas chaves do milho e caupi nos períodos críticos, rece beu uma pulverização. O que não aconteceu com o tratamento C, que embora tenha alcançado o nível de controle, não visa va controle das pragas. Com este fato, crer-se, que não hou ve atuação de inimigos naturais sobre o manhoso, pois espe rava-se que havendo convergência da praga, ocorresse também a convergência de parasitos e predadores, o que não se constatou, já que o número de cicatrizes foi maior nestes trata mentos. Também, através da incubação das vagens em laborató rio, não emergiu nenhum parasito.

Pelo exame da tabela anteriormente citada, Tabela 6, evidencia-se uma tendência de crescimento do número de cicatrizes por vagem à medida que aumenta a idade da planta. Es te aumento, deve-se a uma maior incidência da praga e não a um maior tempo de exposição das vagens à praga, já que as contagens das cicatrizes em todas as observações foram procedidas sempre em vagens do mesmo tamanho, isto é, aproxima damente, com a mesma idade. Logo, as observadas em uma sema

na não o foram na semana seguinte, por não mais apresentarem o tamanho padrão.

Convém ressaltar, que mesmo para as observações em que os tratamentos não diferiram estatisticamente, percebe-se uma certa tendência de os cultivos associados apresentarem mais cicatrizes que os solteiros. Por outro lado, torna-se evidente que ao aparecimento das primeiras vagens, deve-se iniciar as inspeções de campo, visto que a praga começa sua infestação com a formação das primeiras vagens.

4.1.3.2 - Avaliados Após a Colheita

No que concerne aos danos do manoso avaliados após a colheita, verifica-se nas Tabelas 7 e 8 a análise estatística e os valores médios, respectivamente, do número de vagens com cicatrizes, número de cicatrizes, número de sementes e número de sementes danificadas oriundos de amostras de 50 vagens, sendo os dados transformados para \sqrt{x} . Para os referidos parâmetros, a análise de variância revelou diferenças, estatisticamente significativas, entre os tratamentos, apenas para o número de cicatrizes, Tabela 7. A comparação dos tratamentos C e D (caupi plantado antes do milho), pelo alto número de cicatrizes apresentado diferiram, dos tratamentos G e H (caupi solteiro).

O maior número médio de cicatrizes, constatado às parcelas do tratamento C, Tabela 8, pode ser atribuído ao aspecto apontado no item 4.1.3.1, ou melhor, em consequência do plantio antecipado, as parcelas mencionadas iniciaram o período reprodutivo mais cedo que as demais, havendo então, uma possível convergência de todas as fêmeas do manoso para as vagens, deixando um maior número de cicatrizes.

Observa-se que o tratamento D, embora tenha sido plantado no mesmo dia que o C, apresentou um menor número de cicatrizes. Esta diferença, possivelmente, foi devida ao efeito da pulverização executada às parcelas do tratamento

D no início da frutificação. Esta superioridade no número de cicatrizes nas vagens após a colheita, dos tratamentos C e D, quando comparados com os demais tratamentos, é coerente com os resultados obtidos no início de frutificação do caupi, ou seja, aos 56 dias, Tabela 6, onde se verifica também um maior número de cicatrizes por vagem nos referidos tratamentos.

Retornando-se à Tabela 8, nota-se ainda, que o número médio de cicatrizes nos tratamentos consorciados A, B, C, D e F, com exceção do tratamento E, foi maior que nos solteiros G e H. Reforçando assim, a tendência de os cultivos associados apresentarem um maior número de cicatrizes, Tabela 6, quando as observações foram realizadas em campo.

Examinando-se os dados médios de vagens com cicatrizes, Tabela 8, percebe-se que o número de vagens atacadas foi o mesmo, tanto para os tratamentos consorciados quanto para os solteiros. Esta manifestação demonstra nitidamente que o consórcio mostrou uma maior suscetibilidade das vagens ao ataque do manhoso, visto que o número de vagens com cicatrizes foi o mesmo para os dois sistemas de plantio. Logo, o que ocorreu foi uma maior concentração de cicatrizes nas vagens do caupi consorciado e, não um maior número de vagens com cicatrizes.

O tratamento C apresentou as vagens com um número mais elevado de cicatrizes que os demais, em virtude do aspecto discutido em parágrafos anteriores.

A Tabela 7 mostra que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos para o número médio de sementes em 50 vagens.

Como o número de cicatrizes revelou diferenças entre as médias, era esperado que existisse diferença também para o número de sementes danificadas, o que não ocorreu. Entretanto, comparando-se as médias dos dois parâmetros, Tabela 8, nota-se que o número médio de sementes danificadas em todos os tratamentos, foi bastante inferior ao número de cicatrizes. Este fato denota que, entre as cicatrizes existentes, várias são de alimentação, enquanto outras embora feitas para realização da postura, a fêmea do *Chalcodermus*,

por não encontrar condição ideal, não faz a postura. Uma outra explicação plausível, leva-nos a admitir que, embora as fêmeas façam a postura, as larvas morrem nos primeiros instares não chegando a causar danos aos grãos, em virtude dos ovos terem sido postos nos espaços abaixo dos quais não existiam grãos.

Tais resultados evidenciam a importância das sugestões apontadas por SANTOS & BASTOS (1977) para os estudos das relações entre o número total de orifícios para postura, número de orifícios com postura e número de larvas que se desenvolvem até a maturidade.

Constata-se ainda na Tabela 8, que o tratamento C apresentou o maior número médio de sementes danificadas em 50 vagens, resultado bastante coerente, tendo-se em vista que o mesmo tratamento apresentou, também o maior número de cicatrizes em 50 vagens. O tratamento D, apesar de ter revelado um número médio de cicatrizes maior que os outros tratamentos, com exceção do C, ficou entre os tratamentos que mostraram menor número de sementes danificadas em 50 vagens. Possivelmente, este resultado deveu-se ao efeito do inseticida sobre as larvas do *Chalcodermus*.

Dada a expressividade econômica do caupi e sendo o *C. bimaculatus*, segundo os autores acima citados, uma das mais importantes pragas da cultura, é fundamental a condução de pesquisas que visem elucidar estes pontos, para o estabelecimento de um nível de controle cada vez mais eficiente.

4.1.4 - Perda de Área Foliar Ocasionalada por Coleópteros

Para avaliação da percentagem aproximada de perda de área foliar por folíolo no caupi, levou-se em consideração os danos causados pelos crisomelídeos *Diabrotica speciosa*, *Cerotoma arcuatus*, *Myochrous armatus* e o curculionídeo *Pro-mecops* sp.

A análise de variância para este parâmetro, Tabela

9, não mostrou diferenças, estatisticamente significativas, entre os tratamentos. Desta forma, pode-se conjecturar que o sistema de cultivo não influenciou no ataque destes coleópteros. Este resultado discrepa daquele encontrado por RIOS & NEVES (1982), que ao avaliarem o número de *Cerotoma* e *Diabrotica* no caupi, bem como, o número de furos nas folhas, causados por eles, e de plantas com viroses, verificaram menor incidência no consórcio com milho que no sistema solteiro e demais consórcios.

Na Tabela 10, encontram-se os resultados médios dos diversos tratamentos, tendo variado de 5,67 a 15,46%.

4.2 - Estudo das Pragas do Milho

Embora existam vários trabalhos relacionando um grande número de espécies, como pragas do milho, tais insetos variam em importância econômica de acordo com as regiões e microrregiões.

No Nordeste brasileiro, VIEIRA et alii (1979) estudaram os insetos que ocorrem na cultura do milho nos perímetros de irrigação do DNOCS e consideraram a lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda*, como a de maior frequência e mais danosa à cultura. Enquanto, as pragas da espiga, no campo, ocorrem, geralmente, de forma moderada.

Para o Ceará, ANDRADE & SANTOS (1982) verificaram que a *S. frugiperda* e a *Helicoverpa zea* são as pragas chaves para as fases críticas da cultura do milho, descritas por ANDRADE et alii (1982).

4.2.1 - Danos da *Spodoptera frugiperda* Smith & Abbot, 1797 (Lep., Noctuidae).

A lagarta do milho, *S. frugiperda*, também conhecida como lagarta do cartucho, é a praga de maior ocorrência nos milha

rais cultivados no Nordeste brasileiro. Além do milho, por ser uma praga polífaga, ataca um grande número de espécies de plantas. Esta lagarta quando nos primeiros instares, raspa apenas as folhas, mas depois de desenvolvida, ataca o cartucho do milho chegando a destruí-lo completamente.

CARVALHO (1970), citado por GALLO et alii (1978) afirma que esta lagarta pode reduzir, através da destruição das folhas, a produção do milho em até 20%, sendo os períodos críticos de seu ataque na época próxima do florescimento. HOLANDA (1983) também verificou que os danos cometidos por esta praga durante as fases 1 e 2 e, em menor escala na fase 3 do ciclo biológico do milho, concorrem para reduzir-lhe a produção, o que comprova a sua condição de praga chave desta gramínea no Estado do Ceará.

A avaliação dos danos ocasionados pela *Spodoptera* no trabalho em questão, iniciou-se quando as plantas de milho estavam com 15 dias, através de uma escala de notas que variou de 1 a 5. Esta idade representa o fim da primeira fase e o início da segunda no ciclo da cultura e, de acordo com ANDRADE (1980), ANDRADE et alii (1982) e HOLANDA (1983), ocorre nesta fase um aumento de níveis de ataque da referida praga.

A Tabela 11 contém a análise de variância para os valores médios da escala de notas por planta, acusando diferenças, estatisticamente significativas, entre os tratamentos para as observações de 28/4/83 e na cultura com 15 e 21 dias. Para os dados de 28/4/83, os tratamentos solteiros I e J, por apresentarem maiores valores médios diferiram dos tratamentos consorciados, cujo milho foi plantado antes e depois do caupi, isto é, dos tratamentos C e D, E e F, respectivamente. Na cultura com 15 dias, onde ocorre o fim da primeira fase e início da segunda, os tratamentos solteiros (I e J) diferiram dos consorciados em que o milho foi semeado antes do caupi (E e F). Já aos 21 dias do ciclo da cultura, os contrastes entre os tratamentos solteiros e os consórcios, nas diversas épocas relativas de plantio, não foram significativos. Como a significância ocorreu entre contrastes não previstos neste trabalho, provavelmente, do tra

tamento E com alguns dos demais, propõe-se uma nova pesquisa, que vise esclarecer estes fatos. Tais resultados não combinam com os revelados por ALTIERI et alii (1977) quando verificaram que menores populações de *Spodoptera* foram alcançadas quando o feijão foi plantado aos 20, 30 e 40 dias antes do milho.

Apesar de ter-se constatado a presença da praga em todas parcelas do experimento, manifestada pela roedura na superfície das folhas, características do hábito alimentar de suas larvas nos primeiros instares e pelas perfurações em algumas folhas, não se observou, praticamente, danos no cartucho das plantas. Esta inexistência de lagartas no cartucho, crer-se, deveu-se ao grande número de inimigos naturais presente na área, tais como: Hymenopteros, Dípteros e Coleópteros.

Vale salientar também, que esta baixa infestação da referida praga no ensaio não atingindo em nenhuma fase o nível de controle determinado para a pesquisa, ou seja, 5 massas de ovos sem parasitos ou lagartas em atividade no cartucho, pode ser atribuída a presença de um parasito de ovos da *Spodoptera*, classificado por A.D. Austin do Commonwealth Institute of Entomology, em Londres, como *Chelonus* sp., Figura 1.

LUCCHINI & ALMEIDA (1980), examinando o parasitismo larval que ocorre sobre a *S. frugiperda*, em milho, encontraram as seguintes espécies de parasitos: *Campoletus grioti* (Blanchard, 1939) (Hym., Icheumonidae) *Apanteles marginiventris* (Cresson, 1865) (Hym., Braconidae), *Archytas incertus* (Macquart, 1851) (Dip., Tachinidae) e *Lespesia* sp. (Dip., Tachinidae). Sendo o *C. grioti* o mais importante parasito observado.

Estes resultados são coerentes com as afirmações de HUFFAKER & MESSENGER (1964) e De BACH (1968) sobre o controle biológico. Assim sendo, torna-se claro a importância do controle de pragas, baseado no nível de dano econômico como relatam SANTOS et alii (1980), para um manejo racional das pragas. Pois, o uso indiscriminado de defensivos causa um desequilíbrio biológico nos agroecossistemas. E, o controle

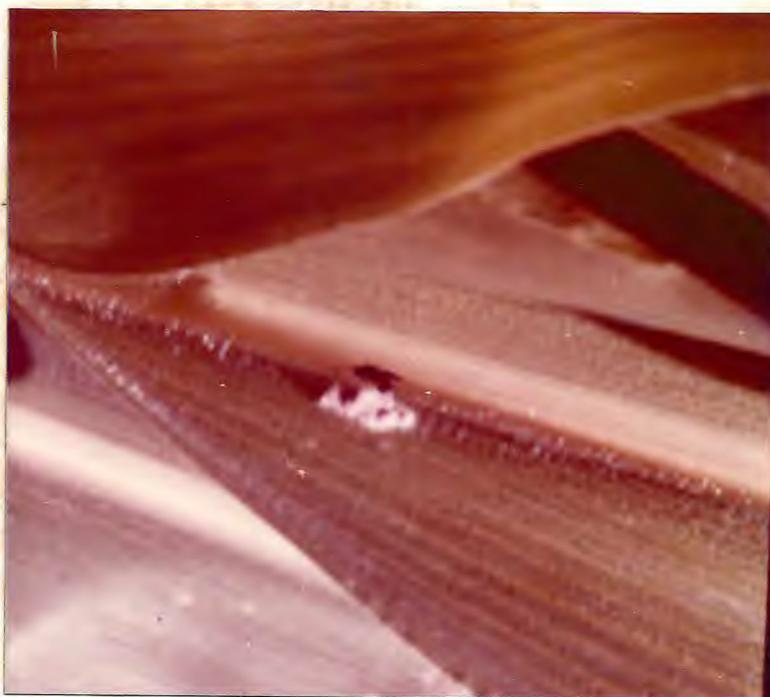


FIGURA 1 - Folha de milho com massa de ovos da *Spodoptera frugiperda* recebendo postura de *Chelonus* sp. Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983.

de pragas, somente resultará bem sucedido quando baseado em princípios ecológicos que visem propiciar maior estabilidade aos agroecossistemas. Isto foi bastante evidente nesta pesquisa, uma vez que se fez uma única pulverização com carbaril, logo após a germinação da cultura, o que possibilitou a presença de um elevado número de espécimes de inimigos naturais.

O levantamento da *Spodoptera*, por meio da contagem de lagartas existentes no cartucho, em seis plantas por parcela, não permitiu chegar-se a nenhum resultado, em razão da quase inexistência das mesmas nos cartuchos observados, ou melhor, obteve-se, em média, menos de 0,1 lagarta por planta e por parcela, nos tratamentos, possivelmente, em decorrência dos aspectos discutidos anteriormente.

Estes fatos tendem a confirmar o que foi relatado por ROOT (1973), PIMENTEL (1961) e VAN EMDEN (1965), segundo os quais, em ambientes diversificados, os predadores e parasitos são mais eficazes.

Pela verificação dos valores médios inseridos na Tabela 12, percebe-se que as médias para as observações de 14 e 20/4/83 apesar das plantas de milho dos tratamentos E e F serem 15 dias mais velhas que nos outros tratamentos (A, B, C, D, I e J), não ocorreu diferenças significativas entre as mesmas. Estas plantas, embora com idades diferentes, estavam todas na segunda fase, provavelmente, seja esta, a causa da não diferença entre os tratamentos. Enquanto que, em 28/4/83 existiam plantas de milho com 28 dias (tratamentos A, B, C, D, I e J) e 43 dias (tratamentos E e F), isto é, plantas na segunda e terceira fases, respectivamente. Constata-se que os tratamentos E e F, por estarem quase no final da terceira fase, apresentaram menores sintomas de ataque da lagarta (menores notas), quando comparados com os tratamentos que estavam na segunda fase. Esta maior incidência da praga na segunda fase foi verificada, também, por ANDRADE (1980) e HOLANDA (1983), retratada por folhas novas perfuradas, abundantes excreções da praga no cartucho e a lagarta em visível atividade.

Comparando-se os resultados aos 15 e 21 dias do ci

clo da cultura, nota-se uma certa tendência de aumento nas notas atribuídas aos danos da praga nos diversos tratamentos. Este aumento, deveu-se a uma maior incidência do inseto na cultura, o que é lógico, por encontrar-se a mesma na segunda fase. Visto que, as notas foram sempre atribuídas aos danos no cartucho e folha com colar visível, imediatamente abaixo do cartucho. Logo, com o desenvolvimento das plantas, as folhas examinadas em uma semana seriam descartadas na semana seguinte, por não mais corresponderem aos locais de observação, ou melhor, no 15º dia observou-se o cartucho e a 5ª folha, enquanto no 21º dia examinou-se o cartucho e a 7ª folha, isto levando-se em consideração o trabalho de ANDRADE et alii (1982). Enquanto que, aos 28 dias, embora sem ocorrer diferença significativa entre as médias, verificou-se, com exceção dos tratamentos B e J, uma certa redução nos danos da praga, provavelmente, devido as plantas acharem-se próximas ao final da segunda fase.

Em face de divergência nos resultados obtidos, não foi possível conclusões seguras. Entretanto, é evidente que as fases 1 e 2 são críticas ao ataque da *Spodoptera* e que há necessidade de um estudo mais pormenorizado sobre a eficiência e a dinâmica populacional de seus inimigos naturais, com destaque para o *Chelonus* sp.

4.2.2 - Danos Provocados por Lagartas às Espigas

Conforme GALLO et alii (1978) a *Helicoverpa zea* Biddie, 1850 (Lep., Noctuidae) ataca os "cabelos", impedindo a fertilização e, ao alimentar-se dos grãos leitosos, destroi-os, implicando, em falhas nas espigas. Por outro lado, os orifícios deixados nas espigas facilitam a penetração de outras pragas e microorganismos, que lhes depreciam o valor comercial.

BASTOS (1981) afirma que a *Spodoptera frugiperda*, além de danificar as folhas do milho, pode atacar também a espiga e o colmo das plantas. Enquanto, JANES & GREENE (1969)

consideram que a incidência de *H. zea* e *S. frugiperda* sobre as espigas em desenvolvimento é uma constante ameaça à produção de milho doce na Flórida.

ANDRADE & SANTOS (1982) consideram a *H. zea* como a praga-chave do milho na fase 4 do ciclo biológico da cultura, contudo, no estágio atual de conhecimento, não recomendam o seu controle, pois as perdas provocadas por ela podem não se nivelar aos custos com o tratamento.

Os dados coletados nesta pesquisa, referentes ao comprimento médio, em centímetro, de sintoma provocado pelas lagartas de *Helicoverpa zea* e ou *Spodoptera frugiperda* às espigas, transformados para \sqrt{x} , estão representados na Tabela 14 e, observa-se na Tabela 13, que não houve diferenças, estatisticamente significativas, entre os tratamentos. Deste modo, pode-se depreender que a época relativa de plantio e o sistema de plantio não influenciaram o ataque destas lagartas às espigas.

HOLANDA (1983) constatou que as plantas tratadas com inseticida nas quatro fases do seu ciclo biológico foram mais atacadas pela *Helicoverpa* que as submetidas à pulverização apenas na fase 1. Fato que pode estar vinculado à destruição de inimigos naturais da praga, pelo uso sistemático de inseticida em todas as fases da cultura. Deste modo, pode admitir-se que o baixo nível de dano ocasionado por lagartas às espigas, no trabalho em discussão, seja devido à atuação dos inimigos naturais, face a ausência de defensivo.

4.3 - Índice de Diversidade

A Tabela 15 mostra o índice de diversidade total e o de parasitos e predadores com suas respectivas percentagens em relação ao caupi solteiro para os cultivos consorciados e solteiros. Segundo VAN EMDEN & WILLIAMS (1974), a diversidade refere-se ao número de espécies por unidade de indivíduos.

Com o método de levantamento utilizado não se constatou, grande variação entre os índices de diversidade total apresentados. Entretanto, o menor índice (0,24) ocorreu no caupi solteiro e o maior (0,33) nos tratamentos correspondentes ao caupi plantado depois do milho.

Observando-se as percentagens, verifica-se que o milho solteiro, embora sendo um monocultivo, mostrou um índice 33% maior que o caupi solteiro, devido à grande população de dípteros existentes na cultura.

Para os parasitos e predadores, o índice de diversidade oscilou de 0,05 a 0,15, sendo o milho solteiro o que apresentou o maior índice, com uma percentagem 87% superior ao caupi solteiro, isto em decorrência do aspecto discutido no parágrafo anterior. Outrossim, as parcelas em que se semeou o caupi após o milho revelaram uma percentagem 50% superior. Quanto às parcelas que receberam o caupi e milho simultaneamente, não se sabe a razão de apresentarem o índice de diversidade menor que o verificado para o caupi solteiro, pois em cultivos associados podem desenvolver-se maiores populações de insetos benéficos, uma vez que existe fonte alternativa de alimento para parasitos e predadores, geralmente não disponível em monocultivos, tal como afirmam PIMENTEL (1961) e VAN EMDEN (1965).

Em relação a estes índices não se pode afirmar que foram altos ou baixos, em face de a literatura consultada não registrar dados ou evidências experimentais que permitam comparações e ensejam qualquer conclusão.

A baixa incidência de pragas constatada no ensaio, principalmente, no caso da *Spodoptera*, crer-se, ser atribuída à presença de parcelas associadas e, a quase inexistência do uso de defensivos. A este respeito, SOUTHWOOD & WAY (1970) considerando a teoria de diversidade - estabilidade, apontam como mais estáveis os agroecossistemas a base de cultivos associados e perenes. Pode-se superar a falta de diversidade dentro de uma área cultivada, mediante uma manipulação do número, tipo e idade de plantas e por meio de práticas culturais. Para TAHVANAINEN & ROOT (1972) a resistência associativa, que resulta da maior complexidade taxo

nômica e microclimática presente nas comunidades diversificadas tende a reduzir as explosões de fitófagos.

Dentre as espécies coletadas, destacam-se várias como importantes agentes de controle biológico. Estes insetos, denominados de inimigos naturais, adquirem esta importância, principalmente, pelo fato de procederem o controle natural, mantendo as pragas em equilíbrio e em baixo nível populacional.

Da ordem Neuroptera foram identificadas três espécies, *Mantispa* sp., *Ceraeochrysa albatala* (Banks) e *Ceraeochrysa* sp. Sendo a primeira família Mantispidae, cujos adultos são predadores e as larvas parasitas de ovissacos de aranhas do chão, e as duas últimas da família Chrysopidae, das quais larvas e adultos são predadores, atacando principalmente afídeos.

Com relação aos dípteros, observou-se uma grande quantidade de taquinídeos e segundo BARROR & De LONG (1969), os dípteros são, talvez, mais úteis para o homem, por parasitarem outros insetos. De fato, das poucas larvas de *Sporoptera* conseguidas no campo, trazidas e incubadas no laboratório, emergiram de algumas destas, adultos destes insetos. As espécies foram enviadas para o COMMONWEALTH INSTITUTE OF ENTOMOLOGY, em Londres, e classificadas por K. M. Harris como *Compsilura* sp., embora sem muita segurança.

Além destes, coletou-se sarcophagídeos que não foram classificados por falta de especialista nesta família, no serviço de identificação anteriormente citado. Os dolichopodídeos, cujos adultos são predadores de insetos menores, foram determinados por I. M. White, como *Condylostylus* sp., entretanto, por não ter também especialista na família Dolichopodidae, na insituição antes mencionada, existe dúvida na referida classificação.

Dos braconídeos enviados para a classificação, foram determinados por A. D. Austin duas espécies de parasitos, o *Chelonus* sp. e o *Apanteles glomeratus*?. Isto é, para esta última espécie não houve segurança quanto ao nome específico.

Observou-se em campo durante todo o período de exe

cução do trabalho, a grande eficiência do *Chelonus* sp. no controle da *Spodoptera*. A grande vantagem deste inimigo natural é que sendo um parasito de ovo, ou seja, fazendo sua postura nos ovos da *Spodoptera*, não permite nem a emergência da lagarta. Enquanto que, as lagartas parasitadas por taquinídeos normalmente só vem a morrer na fase pré-pupal, fato em concordância com NOTZ (1972). Entretanto, este parasitismo também tem bastante importância, pois a praga morrendo ainda em estágio de lagarta, a geração seguinte tende a diminuir.

Verificou-se uma população razoável de maribondo boca torta, *Polybia occidentalis* OL., maribondo caboclo, *Polistes canadensis* L. e inúmeras espécies de chalcidídeos. A presença de pequena população de joaninha, *Coleomegilla maculata*, deve-se a ausência de afídeos no experimento, já que são predadores, principalmente, deste grupo de insetos. Deste modo, pode-se conjecturar que a baixa incidência de pragas em todas as fases biológicas do ciclo das culturas, foi devido também a grande população de inimigos naturais.

Reforçando o que foi comentado no item relativo aos danos ocasionados pela *S. frugiperda*, a determinações de níveis de danos econômicos e níveis de controle para as pragas são de capital importância. Pois a presença de organismos fitófagos em uma cultura nem sempre implica na necessidade de proceder-se controle, uma vez que as plantas toleram certos níveis populacionais destes organismos, o que é vantajoso ecologicamente, por permitir a sobrevivência dos inimigos naturais, e também economicamente, por restringir e disciplinar o uso de praguicidas.

Dada a eficiência apresentada pelo *Chelonus* sp. no controle da *S. frugiperda*, torna-se perfeitamente oportuno um estudo mais detalhado deste inimigo natural, determinando-se com segurança sua posição taxonômica e os níveis populacionais em relação às massas de postura da praga. Assim sendo, em uma área de aproximadamente 1.000m², devem ser marcadas 20 outras pequenas áreas de 1m², onde registrar-se-á durante o ciclo da cultura, o número de massas de postura da praga e quantas destas estão parasitadas. De cada

uma das áreas, incubar-se-á uma massa de ovos em laboratório para a contagem do número de ovos, números de ovos para sitados e larvas que emergirem.

4.4 - Aspecto de Produção do Caupi

4.4.1 - "Stand" Final

Este item acha-se representado pelo número de plantas da área útil das parcelas, obtido por ocasião da colheita.

As Tabelas 16 e 17 reúnem a análise de variância e os valores médios referentes ao "stand" final do caupi, respectivamente.

A análise de variância, Tabela 16, acusa diferenças estatisticamente significativas quando se confronta os tratamentos solteiros G e H com os consorciados A, B, C, D, E e F. Este resultado evidencia que a redução no número de plantas durante o desenvolvimento da cultura, foi uniforme entre os tratamentos, visto que os tratamentos solteiros (G e H), cujo "stand" inicial era o dobro dos consorciados, continuaram diferindo no "stand" final, enquanto os consorciados permaneceram sem diferirem entre si. Isto deixa claro, que não houve influência severa de pragas que diminuem "stand" no experimento, sendo a infestação muito baixa e uniforme, caso contrário, teria ocorrido maiores reduções no número de plantas dos tratamentos que não previam controle de pragas. Segundo NOGUEIRA (1980), a primeira fase da cultura, em relação as demais, é potencialmente crítica ao ataque das pragas que reduzem "stand". Entretanto, em uma determinada área, para que estas pragas sejam objeto de controle químico, deve apresentar uma estabilidade e um nível populacional que os danos provocados justifiquem os custos da medida de controle.

Pode-se deduzir ainda que como não ocorreu diferença

ças significativas entre os tratamentos consorciados, crer-se, que a época relativa de plantio não influenciou o "stand" final da cultura.

4.4.2 - Percentagem de Plantas que Completaram o Ciclo

Com relação a este parâmetro, a Tabela 16 mostra que não houve diferenças, estatisticamente significativas, entre os tratamentos. Logo, conclui-se que a percentagem de plantas que completaram o ciclo foi proporcional ao "stand" inicial em todos os tratamentos. Confirmando desde modo, o que foi observado no item anterior, ou seja, que a redução no número de plantas durante o desenvolvimento da cultura, foi uniforme dentre os tratamentos.

Diante deste resultado, crer-se, que o sistema de cultivo, época relativa de plantio e incidência de pragas não influenciaram, pelo menos discriminadamente, e significativamente entre os tratamentos, a percentagem de plantas que completaram o ciclo. Entretanto, percebe-se pelos valores médios, Tabela 17, que esta percentagem foi um pouco maior nos tratamentos C e D, cujo caupi foi plantado 15 dias antes do milho.

4.4.3 - Produção por Planta

A Tabela 17, referente à produção média de grãos por planta, em gramas, destaca, na sua análise de variância, Tabela 16, diferenças, estatisticamente significativas, entre os tratamentos. Desdobrando-se os graus de liberdade, observa-se diferenças entre os tratamentos consorciados. O uso do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, mostra que o tratamento D, por apresentar a maior produção por planta, diferiu significativamente dos tratamentos A, B, E e F, enquanto o tratamento C diferiu dos tratamen

tos A e E.

Vale salientar, que os tratamentos C e D com maior produção por planta, Tabela 17, correspondem ao plantio do caupi antes do milho. E, como não ocorreu diferença entre os tratamentos para a percentagem de plantas que completaram o ciclo, não havendo neste caso, diferença significativa no número de plantas em competição, admite-se que a época relativa de plantio, provavelmente, tenha causado influência na produção por planta. Sendo que esta maior produção do tratamento D, quando comparado com o C, crer-se, que pode ser atribuída ao controle do manhoso efetuado no início da frutificação. Este resultado coaduna-se com o da Tabela 8, ou seja, como o tratamento D apresentou menor número de sementes danificadas que o tratamento C, logicamente, revelou também maior produção por planta.

4.4.4 - Produção

A análise de variância aplicada aos dados de produção por parcela, Tabela 16, acusou diferença, estatisticamente significativas, entre os tratamentos consorciados e entre solteiros versus consorciados. Os contrastes entre as médias dos diversos tratamentos que envolvem cultivo consorciado, avaliados pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de possibilidade revelaram que o tratamento D, cujo caupi foi plantado antes do milho, diferiu significativamente dos tratamentos em que o caupi foi semeado após o milho (E e F).

Levando-se em consideração, os valores médios de produção por parcela, Tabela 17, constata-se que entre os cultivos consorciados, os tratamentos C e D, em que o plantio do caupi foi realizado 15 dias antes do milho, a leguminosa apresentou maior produção que nos demais. Tendo-se em vista, que estes tratamentos revelaram maior produção por planta e a percentagem de plantas que completaram o ciclo embora não haja diferido significativamente, apresentou uma tendência para ser superior nos referidos tratamentos, en

tão era lógico que apresentassem também maior produção e diferindo significativamente. Como a época relativa de plantio, provavelmente, foi responsável pela maior produção por planta dos tratamentos C e D, conseqüentemente, influenciou na produção por parcela. Este resultado é coerente com os de CARDOSO et alii (1981), quando verificaram em vários ensaios que o caupi semeado 15 dias antes do milho, revelou acréscimo na produção. Assim o é, devido a cultura plantada primeiro, pelo seu maior crescimento em relação a semeada por último, torna-se uma competidora mais forte, pelos fatores ambientais.

Além do que se comentou, a Tabela 17, evidencia que a produção mais elevada dos tratamentos solteiros G e H deve-se, a um maior "stand" final, já que a produção por planta foi inferior às dos tratamentos C e D.

Convém destacar, que a maior produção do tratamento D em relação ao C, embora hajam sido plantados no mesmo dia, foi devido, provavelmente, a pulverização realizada, visando o controle do manhoso.

Os demais tratamentos como não atingiram o nível de controle econômico da praga, praticamente, não se observa diferença entre os tratamentos que visavam controle e os que não visavam. Esta é mais uma constatação de que o controle do manhoso é de fundamental importância. Confirmando, assim, o que foi verificado por NOGUEIRA & SANTOS (1982), que a terceira fase do caupi é crítica ao ataque do *Chalco-dermus bimaculatus*.

4.5 - Aspecto de Produção do Milho

4.5.1 - "Stand" Final

Assim como para o caupi, este parâmetro acha-se representado pelo número de plantas de milho da área útil das parcelas, obtido por ocasião da colheita.

Pela análise de variância, Tabela 18, percebe-se di ferenças estatisticamente significativas, somente quando se compara os tratamentos solteiros I e J com os consorciados A, B, C, D, E e F.

Em razão do que foi discutido, torna-se evidente, que a redução de "stand" durante o crescimento do milho, foi uniforme dentre os tratamentos, tendo-se em vista que os tratamentos solteiros (I e J), cujo número de plantas ini ciais era o dobro dos consorciados, diferiram também no "stand" final e os consorciados continuaram sem diferir en tre si.

Em virtude de não ocorrer diferenças significativas entre os cultivos consorciados, conclui-se que a época re lativa de semeadura não influi no "stand" da cultura.

Reforçando o que se relatou para o caupi, a incidên cia de pragas que diminuem "stand" foi muito baixa e unifor me, pois assim não fosse, teriam reduzido sensivelmente o número de plantas das parcelas que não receberam pulveriza ção. Entretanto, nota-se que existe uma tendência dos trata mentos que foram pulverizados após a germinação, de apresen tar maior "stand" final. De acordo com ANDRADE (1980), o controle de pragas na cultura do milho deve ser ministrado, prioritariamente, na fase I, sendo as lagartas rosca e elas mo as pragas que diminuem "stand" de plantas, de ocorrência mais comum. É frequente também, a presença da lagarta do cartucho, que pode eliminar plantas, nesta fase, dependendo do nível de ataque, ou comprometer o desenvolvimento da cul tura.

4.5.2 - Percentagem de Plantas que Completaram o Ciclo

A análise de variância da percentagem de plantas de milho que completaram o ciclo, Tabela 18, não revelou dife renças, estatisticamente significativas, entre os tratamen tos. Deste modo, conclui-se que esta percentagem foi propor cional ao "stand" inicial em todos tratamentos. Logo, a re

dução de plantas, durante o desenvolvimento da cultura, foi uniforme dentre os tratamentos. Esta manifestação demonstra que o sistema de cultivo, a época relativa de plantio e a incidência de pragas não causaram efeito significativo entre os tratamentos, para o parâmetro. Entretanto, pelos valores médios, Tabela 19, observa-se uma certa tendência de os tratamentos em que o milho foi semeado 15 dias antes do caupi (E e F) apresentarem uma maior percentagem que os demais consorciados e solteiros.

4.5.3 - Plantas Produtivas

Os dados alusivos a plantas produtivas são representados pelo número de espigas principais, colhidas na área útil de cada parcela.

A análise de variância correspondente ao número de plantas produtivas mostrou diferenças, estatisticamente significativas, entre os tratamentos solteiros I e J e os consorciados A, B, C, D, E e F, enquanto para a percentagem de plantas produtivas não houve diferenças significativas, Tabela 18. A diferença surgiu, devido ao maior número de plantas produtivas nos cultivos solteiros, resultado lógico, visto que a população de plantas nestas parcelas foi superior às consorciadas e, a percentagem de plantas produtivas foi proporcional ao "stand" final em todos os tratamentos. Logo, tendo estes tratamentos maior "stand" final, tiveram também maior número de plantas produtivas. Assim sendo, não se tem elementos para afirmar que as épocas relativas de plantio e as pragas hajam influenciado decisivamente no número de plantas produtivas.

Apesar de não haver diferença significativa entre os tratamentos para a percentagem de plantas produtivas constatada-se na Tabela 19 que os tratamentos E e F apresentaram maior percentagem que os demais. Em vista disto, provavelmente, o plantio do milho antes do caupi propiciou um melhor desenvolvimento da gramínea, que embora com "stand" fi

nal bem inferior aos solteiros, evidenciou tendência para uma maior percentagem de plantas produtivas.

Examinando-se novamente a Tabela 19, nota-se que o número de plantas produtivas nos diversos tratamentos é bem menor que o "stand"-final. Possivelmente, para as condições em que se desenvolveu o presente trabalho, a população de plantas de milho não haja sido adequada, de modo que houve uma acentuada redução no "stand" de plantas produtivas.

Em decorrência dos resultados, vale ressaltar, que o "stand" final não é suficiente para assegurar as máximas produções, tendo-se em vista que nem todas as plantas tornam-se produtivas. Conforme ANDRADE (1980) e HOLANDA (1983), a fase 1 do milho, quando tratada, exerce efeito marcante no número de plantas produtivas. Deste modo, julga-se de todo importante que este aspecto seja estudado com mais profundidade, atentando-se inclusive para o possível efeito do ataque da *Spodoptera* na fase 1.

4.5.4 - Produção por Planta

O resultado da análise de variância, Tabela 18, mostra que não houve diferenças, estatisticamente significativas, entre os tratamentos para a produção por planta. Este fato denota que o sistema de cultivo, a época relativa de plantio e a incidência de pragas não expressaram efeito significativo neste parâmetro.

Com relação ao ataque de pragas, este resultado é coerente com o da Tabela 13, isto é, o comprimento médio de sintoma provocado por lagartas às espigas, também não acusou diferenças entre os tratamentos. E, como o nível de dano foi muito baixo não afetou a produção por planta.

Constata-se, a partir do exame da Tabela 19, uma tendência de os tratamentos (A e B), em que o milho e caupi foram plantados simultaneamente, e (E e F), com o milho semeado antes do caupi, apresentarem maior produção média por planta.

Um outro aspecto que merece atenção, é que os tratamentos I e J, embora com o mesmo sistema de cultivo (solteiros), mostraram diferença na produção por planta, ou melhor, o tratamento J apresentou maior produção por planta que o I. Observando-se o "stand" final e o número de plantas produtivas, Tabela 19, dos dois tratamentos, nota-se que o "stand" final, assim como o número de plantas produtivas, foram menores no tratamento J. Então, crer-se, que houve uma menor competição entre as plantas de milho e, conseqüentemente, uma maior produção por planta, ou um possível efeito fitotóxico do inseticida aplicado ao tratamento I, na fase 1, deperecendo a produção das plantas. Assim sendo, sugere-se que estes dois aspectos sejam investigados mais pormenorizadamente.

4.5.5 - Produção

A Tabela 19 reúne as produções de grãos obtidos às parcelas de cada tratamento, enquanto a Tabela 18 expõe a análise de variância aplicada aos dados, acusando diferenças, estatisticamente significativas, entre as produções dos tratamentos consorciados (A, B, C, D, E e F) e entre os solteiros (I e J) versus consorciados. O teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, quando aplicado às médias dos tratamentos consorciados, revelou diferença entre os tratamentos E (milho plantado antes do caupi) e C (milho plantado após o caupi).

Vale salientar, que a maior produção dos tratamentos solteiros I e J, Tabela 19, pode ser atribuída, enquanto não se dispuser de outras evidências ao maior número de plantas produtivas por parcela, e não a uma maior produção por planta, pois para este parâmetro não houve diferença, estatisticamente significativa, entre os tratamentos.

O menor rendimento do milho observado nos tratamentos C e D pode ter sido determinado pela sementeira do milho 15 dias após a do caupi, Tabela 19, em decorrência da compe

tição exercida pelas plantas de caupi sobre as do milho, tal como já discutiu-se no item (4.4.4). Fato semelhante foi observado por CARDOSO et alii (1981), verificando queda de rendimento do milho quando plantado a partir de 15 dias após o caupi. KOKAY (1978), citado pelos autores anteriores, enfocando um trabalho realizado no Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), relatou que o milho sofreu perdas significativas no rendimento, quando semeado 15 dias após o feijoeiro comum, sendo essas perdas atribuídas ao sombreamento do feijão, sobre as plantas do milho.

Entre os tratamentos consorciados, Tabela 19, aqueles que tiveram o milho com o plantio antecipado de 15 dias ao caupi (E e F) mostraram, no geral, uma tendência para maior produção, sendo esta diferente significativamente, apenas entre os tratamentos E e C, isto em decorrência de um possível efeito cumulativo entre o número de plantas produtivas e a produção por planta. Logo, crer-se, que a época relativa de plantio manteve influência na produção do milho, já que os danos provocados por lagartas foram baixos, não comprometendo a produção.

4.6 - Julgamento dos Consórcios

ALVES et alii (s.d.), em estudo comparativo dos sistemas de cultivo solteiro e consorciado de caupi e milho encontraram, dentre outros resultados, um efeito benéfico do consórcio, contribuindo para uma mais alta taxa de uso eficiente da terra. Isto é, as produções das culturas associadas situaram-se, na maioria das vezes, acima da produção conseguida no monocultivo. Observando-se a Tabela 20, constata-se que não houve efeito significativo para a taxa de equivalência de área, entretanto, consultando-se a Tabela 21, nota-se uma nítida tendência para os consórcios apresentarem taxas de equivalência de área superiores à unidade. Deste modo, acredita-se, que os resultados encontrados não sejam diferentes dos mencionados por ALVES et alii (s.d.).

Levando-se em consideração o que foi discutido sobretudo nos itens (4.4.4), (4.5.5) e Tabela 21, pode-se classificar os consórcios estudados de acordo com HART (1974), da seguinte maneira: Plantando-se o caupi antes do milho, tem-se um policultivo comensalístico, ou seja, a interação entre os cultivos tem um efeito positivo nítido sobre o caupi, taxa de participação de 0,857 e um efeito não observado sobre o milho, com taxa de participação praticamente igual a 0,5. Idêntica classificação parece ter o consórcio milho e caupi plantados simultaneamente, só que agora será o milho a cultura que desfruta o efeito positivo, taxa de participação 0,655; plantando-se o caupi após o milho, ter-se-á um policultivo amensalístico, ou melhor, o caupi sofrerá um efeito nítido negativo, taxa de participação 0,387, e o milho não sofrerá efeito observável, taxa de participação praticamente igual a 0,5.

Após tudo o que foi discutido, torna-se imperioso destacar e dar ênfase, no que concerne às ervas daninhas, sobretudo o tocante ao que foi revisto no item 2.5. Pode-se afirmar que as mesmas não tiveram efeito direto sobre as plantas dentro da área experimental, uma vez que não se as deixou desenvolver, mercê das capinas a enxada. Outrossim, no máximo, poder-se-ia admitir-lhes um efeito alelopático, em decorrência da liberação de constituintes seus, quando das suas decomposições. Mesmo neste caso, o efeito terá sido uniforme para todos os tratamentos.

4.7 - Teste de Hipóteses

Os resultados obtidos na presente pesquisa, foram analisados no sentido de possibilitar o julgamento das hipóteses estabelecidas para este estudo, a saber:

4.7.1 - Primeira hipótese: O sistema consorciado caupi e milho reduz os níveis de danos ocasionado pelo pulgão, *Aphis*

craccivora, ao caupi, quando comparado com o caupi solteiro, devido ao desenvolvimento de parasitos e predadores do pulgão do feijoeiro, no milho.

4.7.2 - Segunda hipótese: O plantio do caupi 15 dias antes do milho favorece a população do pulgão, *Aphis craccivora*, quando comparada com aquela em ocorrência no consórcio de plantio simultâneo.

4.7.3 - Terceira hipótese: Controlando-se o *Aphis craccivora* segundo o estabelecido por SANTOS et alii (1977), a praga não causa danos econômicos à cultura.

Em face de não ter ocorrido infestação do pulgão no ensaio, tornou-se impossível o julgamento destas hipóteses. Deste modo, foram eliminados um tratamento solteiro e outro consorciado que visavam o estudo do *A. craccivora* a saber:

. Controlando-se a praga chave, *Aphis craccivora*, no caupi, levando-se em consideração um nível para o seu controle econômico (tratamento consorciado).

.. Controlando-se o *Aphis craccivora*, levando-se em consideração um nível para o seu controle econômico (tratamento solteiro).

Por ser o pulgão, praga chave do caupi na fase 1, bem como, os parasitos e predadores importantes no controle das pragas, julga-se bastante oportuno a execução de um outro trabalho, que venha a fornecer informação à respeito destas suposições. Por outro lado, supõe-se que os melhores resultados serão conseguidos, pelo aumento do número de linhas por parcelas, agrupando-se-as de acordo com o sistema e as épocas relativa de plantio, de modo que fiquem distanciadas para que não ocorra influência entre elas, ou seja, haverá grupos de parcelas consorciadas de acordo com a época de plantio e outro grupo de solteiras. Outrossim, recomenda-se que o plantio seja realizado durante o segundo semestre do ano, pois existem evidências que, durante este período, a infestação de pulgão na cultura é mais elevada e

frequente que aquelas em ocorrência no primeiro semestre.

4.7.4 - Quarta hipótese: Em consórcio, semeando-se o milho 15 dias antes do caupi, reduz-se a incidência de *Empoasca kraemerí*, no caupi.

Vale salientar, que para o julgamento desta hipótese, levou-se em consideração o consórcio em que o milho foi plantado antes do caupi e o caupi solteiro. Observa-se que esta suposição não se enunciou com clareza e, para melhor exprimir-se o pensamento deveria ter-se formulado-a da seguinte maneira: em consórcio, semeando-se o milho 15 dias antes do caupi, reduz-se a incidência de ninfas de *Empoasca kraemerí*, no caupi, quando comparada com a do caupi solteiro.

Em decorrência dos resultados obtidos a hipótese torna-se aceitável para a população de ninfas de *E. kraemerí* aos 21 dias do ciclo da cultura. A decisão deveu-se ao menor número de ninfas por folíolo, constatadas aos tratamentos E e F (milho plantado antes do caupi) quando cotejados com os tratamentos solteiros G e H. Este fato evidenciou que o pico populacional de ninfas da praga ocorre próximo ao 21º dia do ciclo da cultura. Logo, acha-se oportuno que em um próximo trabalho faça-se o levantamento com a rede entomológica adaptada (ver material e método), também para os adultos, no 28º e 35º dia, pois existirá nestas datas um maior número de adultos, em consequência do pico populacional de ninfas ter ocorrido um pouco antes.

Em regiões onde a *Empoasca kraemerí* venha afetar a produtividade do caupi, sugere-se que esforços sejam enviados no sentido de determinar-se um nível de controle econômico para a praga, através da correlação entre número de ninfas por folíolo e perda de produção. Com isto, as medidas de controle econômico poderão ser adotadas antes do danoso cometido.

4.7.5 - Quinta hipótese: O número médio de 15 orifícios pa

ra alimentação ou postura, em 10 vagens verdes, é um nível adequado para controle econômico do *Chalcodermus bimaculatus*.

Os resultados obtidos através da presente pesquisa não permitem um julgamento criterioso da referida hipótese, devido ao baixo nível de ocorrência do *C. bimaculatus*.

Convém ressaltar, que apenas os tratamentos C e D atingiram o nível de controle. Já o tratamento D, em virtude de ter recebido uma pulverização para controle do manhoço, apresentou menor número de sementes danificadas, logicamente revelou também maior produção por planta e maior produção por parcela dentre os consorciados. Reforçando assim a constatação de NOGUEIRA & SANTOS (1982) que a terceira fase do caupi é crítica ao ataque do *C. bimaculatus*. Por outro lado, observou-se também que a sua infestação principia com a formação das primeiras vagens, deste modo, deve-se começar as inspeções de campo ao início da fase reprodutiva da cultura.

Tendo-se em vista, que o número de sementes danificadas foi inferior ao número de cicatrizes, torna-se evidente a importância de estudar-se as relações entre o número total de orifícios para postura, número de orifícios com postura e número de larvas que se desenvolvem até a maturidade. Com a elucidação destes aspectos, será possível o estabelecimento de um nível de controle econômico cada vez mais eficiente, de modo que evitar-se-á o uso excessivo de defensivos, impedindo assim que ocorra desequilíbrio biológico nos agroecossistemas e efetuem-se despesas desnecessárias.

Apesar, desta hipótese não ter sido criteriosamente julgada deve-se mantê-la, face às evidências obtidas no experimento, em que se destacam aumento de produção e a redução do número de sementes danificadas nas parcelas tratadas, segundo o nível de controle estabelecido.

4.7.6 - Sexta hipótese: A lagarta *Spodoptera frugiperda*, quando controlada nas fases 1 e 2 do ciclo do milho, segun

do o tratamento que visa o controle das pragas chaves do caupi e do milho nos períodos críticos, levando-se em consideração níveis de controle para as mesmas, não causa danos econômicos à cultura.

Embora a *S. frugiperda* tenha estado presente em todas as parcelas do ensaio, não alcançou infestações que provocasse danos econômicos à cultura. Deste modo, nem no sistema solteiro nem nos consorciados, a referida praga atingiu, nas fases 1 e 2, o nível de controle determinado para a pesquisa. Consequentemente, não se obteve resultado que tornasse possível o julgamento da hipótese. Entretanto, é evidente que as fases 1 e 2 do milho são críticas ao ataque da *S. frugiperda* havendo necessidade de um estudo mais por menorizado que vise examinar o efeito do ataque desta praga na fase 1, sobre o número de plantas produtivas.

Em virtude do eficiente controle demonstrado pelo *Chelonus* sp. sobre as massas de ovos da *S. frugiperda*, daí a razão da sua baixa infestação constatada no experimento, julga-se bastante viável uma pesquisa que busque estabelecer os níveis populacionais deste inimigo natural em relação as massas de ovos da praga. Aproveitando este mesmo trabalho, poder-se-á determinar o nível de controle econômico para a lagarta do cartucho, já que não se tem informações experimentais a este respeito, através da relação entre massas de postura e perda de produção. Visto que, ANDRADE (1980) e HOLANDA (1983) fizeram aplicações maciças de inseticidas, por não levarem em consideração um determinado nível de controle, surgindo assim populações elevadas de pragas, crer-se, devido à eliminação dos inimigos naturais.

4.7.7 - Sétima hipótese: Em sistema consorciado, menores populações de *Spodoptera frugiperda* serão alcançadas quando o caupi for plantado antes do milho, contudo, a infestação de *Aphis craccivora* pode tornar-se maior no feijoeiro.

Para o exame da hipótese em questão, apreciou-se o consórcio em que o caupi foi plantado antes do milho em conjunto com o milho solteiro.

É conveniente frisar, que só se teve oportunidade de julgar, apenas uma parte da hipótese, uma vez que não houve infestação de *Aphis craccivora*.

Levando-se em consideração, a 1ª fase do ciclo do milho, ou seja, a observação da cultura com 15 dias, constata-se que o resultado não conduz a aceitação da hipótese. Tendo-se em vista, que o plantio antecipado do milho é que mostrou menor incidência da praga. Também, para a 2ª fase da cultura, a hipótese foi rejeitada, pois o milho solteiro não diferiu daquele que em consórcio, o caupi foi plantado antes.

Dada a baixa infestação da praga no experimento como comentou-se anteriormente, os resultados não conduziram a um julgamento criterioso da hipótese.

Diante do exposto, ficou esclarecido que a mesma poderia ter sido melhor formulada, a saber: na fase 1 do milho menor população de *Spodoptera frugiperda* será alcançada quando o caupi for plantado antes do milho em comparação com a em ocorrência no milho solteiro. Poder-se-á admitir ainda, que na fase 2 do milho, menor população de *S. frugiperda* será alcançada quando o caupi for plantado antes do milho em comparação com a em ocorrência no milho solteiro.

Para sua melhor apreciação, a parte relacionada com o *A. craccivora*, deverá ser uma outra suposição, ou seja, o plantio antes do milho torna maior a infestação do *Aphis craccivora* quando comparada com a do caupi solteiro.

4.7.8 - Oitava hipótese: Predadores e parasitos são mais abundantes nos sistemas consorciados que nos monocultivos.

As evidências obtidas com o trabalho em questão, não conduzem a aceitação desta hipótese, pois o índice de diversidade para parasitos e predadores no milho solteiro, foi maior que nos sistemas consorciados, devido a elevada população de dípteros que se desenvolveu na cultura. Entretanto, este fato merece investigação mais detalhada, uma vez que o é teoria aceita, que em habitats naturais mais diversificados, por existir mais fontes alternativas de ali

mentos, os inimigos naturais desenvolvem-se com mais abundância.

Este maior número de dípteros e insetos pequenos capturados, poderá ser função do procedimento de levantamento, ou seja, talvez a rede entomológica haja sido eficiente na captura destes insetos e ineficiente para outros representantes da entomofauna, tais como: coleopteros e hemipteros.

5 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Com apoio nos resultados apresentados e, em face às condições em que a pesquisa foi desenvolvida, chegou-se às seguintes conclusões:

- Os Chrysomelidae, por estarem sempre presentes, embora em baixa população, merecem atenção, por serem vetores de viroses.

- Em consórcio de milho e caupi, com o milho plantado antes do caupi, reduz-se a população de ninfas de *Empoasca kraemeri* quando comparada com a em ocorrência no caupi solteiro.

- O uso de inseticida para o controle do *Chalcomermus bimaculatus* baseado em nível de controle econômico, reduz a incidência e extensão dos danos causados pela praga ao caupi, devendo as inspeções de campo serem iniciadas com o aparecimento das primeiras vagens.

- As fases 1 e 2 do milho, confirmam-se como críticas ao ataque da *Spodoptera frugiperda*.

- O uso de defensivos, baseado em nível de controle econômico, permite a sobrevivência de inimigos naturais, mantendo as pragas em níveis sub-econômico.

- O Hymenoptera *Chelonus* sp. é um eficiente inimigo natural da *Spodoptera frugiperda*.

- Os Diptera parasitos, pertencentes às famílias Tachinidae e Sarcophagidae, são mais abundantes no milho solteiro que em sistemas consorciados de caupi e milho, e em cultivos de caupi solteiro.

- De um ponto de vista pragmático, nos consórcios de caupi e milho, prepondera a produção da cultura consorte, que se planta primeiro. Deste modo, deve-se semear, em primeiro lugar, a cultura que melhor atenda os objetivos imediatos de produção do agricultor. Contudo, não deve ser perdido de vista que o consórcio em que o milho é semeado

antes do caupi, parece ser do tipo amensalístico. Neste caso, melhor será o plantio simultâneo.

- Na cultura do milho, o "stand" que mais se relaciona com a produção é o de plantas produtivas.

Com base nos resultados encontrados, apresenta-se as seguintes sugestões:

- Para verificar o comportamento de pragas e inimigos naturais, em diferentes sistemas e épocas relativas de plantio, é conveniente aumentar-se o número de linhas por parcela e agrupá-las de acordo com o sistema e a época de plantio. Desta forma, detectar-se-á, crer-se, com mais evidências os efeitos desejados.

- Para que as populações infestantes de *Chalcomyces bimaculatus* sejam melhores relacionadas com os níveis de perda de produção que cometem, é importante verificar-se as relações que existem entre o número total de orifícios para postura, o número de orifícios com postura, a quantidade de grãos danificados e o número de larvas que se desenvolve até a maturidade, em amostras padrão de vagens.

- A tendência dos cultivos associados em apresentam nas vagens maior número de cicatrizes do *C. bimaculatus* que os monocultivos, leva-nos a sugerir a execução de uma pesquisa, na qual seja testada a seguinte hipótese: No consórcio de milho e caupi, o número de cicatrizes por vagens, devido ao ataque do *C. bimaculatus*, é maior que no cultivo solteiro.

- Dada a frequência de ataque da *Spodoptera frugiperda* à cultura do milho, julga-se importante para o seu manejo racional, o estabelecimento de um nível de controle econômico baseado na relação entre as massas de postura e as perdas de produção a ela atribuídas, na condição de praga chave.

- Proceder novo estudo sobre índice de diversidade, de modo que para o levantamento das espécies, nos diferentes sistemas de plantio, sejam usados pelo menos dois procedimentos de coleta, para que os insetos capturados representem melhor as espécies atuantes na área. Um outro ponto relevante, é que se realize mais de uma coleta em cada fase

do ciclo da cultura e, que estas sejam por parcelas.

- Determinar a percentagem de parasitismo dos taquinídeos e sarcófágideos sobre as larvas de *S. frugiperda*, bem como, identificar a posição taxonômica destes inimigos naturais, a nível de espécie. Recomenda-se que sejam incubadas, em laboratório, o maior número possível de lagartas em todos os instares e, que seja observado em qual destes são parasitadas.

- Identificar com segurança a posição taxonômica do *Chelonus* sp. e, estabelecer seu nível populacional em relação às massas de ovos da *S. frugiperda*, de modo que se possa determinar a percentagem de parasitismo por massa de postura do Noctuidae, tendo em vista o estabelecimento do seu nível de controle econômico.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, P.R.; CAVALCANTE, R.D. & SORDI, G. Ensaio com inseticidas modernos no combate à "lagarta dos milharais" *Laphygma frugiperda* (Smith & Abbot, 1797) e técnica de aplicação. O Biológico. 30(5):126-128. 1964.
- ALTIERI, M.A.; DOLL, J. & VAN SHOONHOVEN, A. Interacciones entre insectos y malezas em mono y policultivos de maiz y frijol. Revista Comalfi. Colombia. 4(4):171-208. 1977.
- ALVES, J.F.; SANTOS, J.H.R.; OLIVEIRA, F.J.; PAIVA, J.B. & TEÓFILO, E.M. Estudo comparativo dos sistemas de cultivo solteiro e consorciado de feijão e milho. (Aprovado para publicação em Ciência Agronômica. v.15).
- ANDRADE, J.M. de. Uso racional de inseticida para controle eficiente das pragas do milho *Zea mays* L., segundo fases do ciclo da cultura. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1980. 150p. (Tese de Mestrado).
- ANDRADE, J.M. de. & SANTOS, J.H.R. dos. Controle eficiente das pragas do milho *Zea mays* L., segundo fases do ciclo da cultura. B. Téc. DNOCS. Fortaleza, 40(1):125-139. 1982.
- ANDRADE, J.M. de. & SANTOS, J.H.R. dos. Avaliação quantitativa dos níveis de danos aprovados pela *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) à cultura do milho, *Zea mays* L. Ciência Agronômica. Fortaleza, 11(2):77-83. 1980.
- ANDRADE, J.M. de; SANTOS, J.H.R. dos; ALVES, J.F. & CARMO, C.M. do. Estudo de eventos biológicos da cultura do milho, *Zea mays* L. c.v. 'Centralmex'. B. Téc. DNOCS. Fortaleza, 40(1):141-153. 1982.
- BANTILAN, R.T. & HARWOOD, R.R. The influence of intercropping field corn with mung bean or cowpea in the control of weeds. In: ANNUAL SCIENTIFIC MEETING OF THE CROP SCIENCE SOCIETY OF THE PHILIPPINES, 4., Cebu City, 1973.

- BASTOS, J.A.M. Principais pragas das culturas e seus controles. São Paulo, Nobel, 1981. 165p.
- BASTOS, J.A.M. Controle do manhoso, *Chalcodermus bimaculatus* Fiedler, no campo, com inseticidas orgânicos sintéticos. Fitossanidade. Fortaleza, 1(1):7-9. 1974.
- BASTOS, J.A.M. Influência das diferentes fases de desenvolvimento do feijão-de-corda, *Vigna sinensis* Endl., na preferência do manhoso adulto, *Chalcodermus bimaculatus* Fiedler. Fitossanidade. Fortaleza 1(1):2-3. 1974.
- BASTOS, J.A.M. Avaliação dos prejuízos causados pelo gorgulhos, *Callosobruchus maculatus*, em amostras de feijão-de-corda, *Vigna sinensis*, colhidas em Fortaleza, Ceará. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Rio de Janeiro, 8(7):131-132. 1973.
- BORROR, D.J. & De LONG, D.M. Introdução ao estudo dos insetos. Rio de Janeiro, Edgard Blucher, 1969. 653p.
- BURLEIGH, J.G. Strip cropping's effect an beneficial insects and spiders associated with cotton in oklahoma. Env. Entom. 2(2):281-285. 1973.
- CARDOSO, M.J.; FREIRE FILHO, F.R.; SANTOS, A.P. dos & ARAÚJO, A.G. de. Consortiação de culturas. Intervalo de se meadura milho x feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L) Walp.); no Piauí. Teresina EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Teresina, 1981. 18p. (EMBRAPA - UEPAE de Teresina. Boletim de Pesquisa, 3).
- CAVALCANTE, M.L.S.; CAVALCANTE, R.D. & CASTRO, Z.B. Cigar rinha verde (*Empoasca* sp.), praga do feijão macassar (*Vigna sinensis* Endl.) no Ceará. Fitossanidade, 1(3):83-84, 1975.
- COSTA, C.L.; LIN, M.T.; KITAJIMA, E.W.; SANTOS, A.A.; MESQUITA, R.C.M. & FREIRE, F.R. *Ceratoma arcuatus* (Oliv.), um crisomelídeo vector do mosaico da *Vigna* no Brasil. Fitopatologia Brasileira. Brasília, 3(1):81-82. 1978.
- CRUZ, I.; SANTOS, J.P. dos & WAQUIL, J.M. Controle químico da lagarta do cartucho em milho. Pesquisa Agropecuária

- Brasileira. Brasília, 17(5):677-681. 1982.
- CRUZ, I. & TURPIN, F.T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura de milho. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, 17(3): 355-359. 1982.
- DeBACH, P. Control biológico de las plagas de insectos y males hierbas. México, Continental, 1968. 949p.
- DeLOACH, C.J. The effect of habitat diversity on predation. In: PROC. TALL TIMBERS CONFERENCE ON ECOLOGY ANIMAL CONTROL BY HABITAT MANAGEMENT. Tallahassee. (2): 223 - 241. 1970.
- DEMPSTER, J.P. Some effects of weed control on the numbers of the small cabbage white (*Pieris rapae* L.), on brussels sprouts. J. Appl. Ecol. 6(2):339-405. 1969.
- DEMPSTER, J.P. & COAKER, T.H. Diversification of crop ecosystems as a means of controlling pests. In: JONES, D. P.; SOLOMON, M.E. & WILEY, J. Biology in pest and disease control. 1974. p. 106-114.
- DOLL, J.D. & BHOWMIX, P.C. Corn and soybean response to allelopathic effects of weed and crop residues. Agronomy Journal. 74(7/8):601-606. 1982.
- FRANCIS, C.A.; FLOR, C.A. & TEMPLE, S.R. Selección de variedades para sistemas de cultivos intercalado en los trópicos. In: SIMPÓSIO SOBRE CULTIVOS MÚLTIPLES. Sociedade Americana de Agronomia (A.S.A). Reunión Anual. Knoxville, Tennessee. 1975 p.1-27.
- FUCHS, T.W. & HARDING, A. Seasonal abundance of Arthropod predators in various habitats in the lower Rio Grande, Waley of Texas. Env. Entom. 5(2):288-290. 1976.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. & ALVES, S.B. Pragas das plantas e seu controle. In: Manual de Entomologia Agrícola. 3. ed. São Paulo,

Ceres, p. 259-493.

- GOEDEN, R. & RICKER, D.W. The phytophagous insect fauna of the ragweed *Ambrosia confertiflora* in southern California. Env. Entomology. 4(2):301-306. 1975.
- GUEVARA, J.C. Efecto de las prácticas de siembra y cultivos sobre plagas en maiz y frijol. Fitotecnia Latinoamericana. Costa Rica, 1(1):15-26. 1962.
- HANWAY, J.J. Growth stages of corn (*Zea mayz* L.). Agron. J. 55(5):487-492. 1963.
- HART, R.D. The design and evaluation of a bean, corn and manioc polyculture cropping system for the humid tropics. Univ. of Florida, 1974. 158p. (PhD Tese).
- HOLANDA, P.E.M. Influência do manejo de pragas e ervas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.). Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1983. 107p. (Tese de Mestrado).
- HUFFAKER, C.B. & MESSENGER, P.S. The concept and significance of natural control. In: DeBACH. Biological control of insect pests and weeds. London, Chapman & Hall, 1964. p. 74-117.
- INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE, Annual Report. Philippines, 1973. 120 p.
- JANES, M.J. & GREENE, G.L. Control of fall armyworms and com earworws on sweet corn ears in Central and South Florida. J. Econ. Entomol. 65(5):1031-1033. 1969.
- LEWIS, T. The effects of shelter on the distribution of insect pests. Sic. Hort. 17:74-48. 1965.
- LEWIS, T. & TAYLOR, L.R. Introduction to Experimental Ecology. London, Academic Press, 1967. 401p.
- LIMA, J.A.A. & NELSON, M.R. Purificação e identificação

sorológica de "Cowpea Mosaic Virus" em *Vigna sinensis* Endl. no Ceará. Ciência Agronômica. Fortaleza, 3(1-2): 5-8. 1973.

LIMA, J.A.A.; SANTOS, J.H.R. & PAIVA, J.B. Fontes de resistência em cultivares de feijão-de-corda ao fungo *Cercospora cruenta* e a um potyvirus isolado no Estado do Ceará. Ciência Agronômica. Fortaleza, 9(1-2):95-98. 1979.

LUCCHINI, F. & ALMEIDA, A.A. Parasitas da *Spodoptera frugiperda* (SMITH & ABBOT, 1797) (Lep., Noctuidae), lagarta do cartucho do milho, encontrado em Ponta Grossa - PR. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Jaboticabal, 9(1):115-121. 1980.

MARGALEFF, R. Perspectives in scological theory. University of Chicago Press. 1968. 111p.

MORAES, G.J. de; OLIVEIRA, C.A.V.; ALBUQUERQUE, M.M. de; SALVINO, L.M.C. & POSSÍDIO, P.L. de. Efeito da época de infestação de *Empoasca kraemeri* Ross & Moore, 1957 (cigarrinha verde do feijoeiro) (Homoptera: Typhlocibidae) na cultura de *Vigna unguiculata* Walp (Feijão macassar). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil. Jaboticabal, 9(11):67-74, 1980.

MORAES, G.J. de & RAMALHO, F. de S. Alguns insetos associados a *Vigna unguiculata* Walp no Nordeste. Petrolina, EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, 1980. 10p. (EMBRAPA/CPATSA. Boletim de Pesquisa, 1).

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. & ZUCCHI, R.A. Avaliação de danos e identificação prática das pragas, In: Entomologia Econômica. São Paulo, Monsanto, 1981. p. 44-261.

NEVES, B.P. das. Avaliação de danos causados pelo manhoso (*Chalcodermus* sp.) em caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 1., Goiânia, 1982. Renac, 1982. p.62.

- NOGUEIRA, R.S. de A. Minimização do uso de inseticidas no controle eficiente das pragas do feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1980. 104p. (Tese de Mestrado).
- NOGUEIRA, R.S. de A. & SANTOS, J.H.R. dos. Avaliação do ataque das pragas segundo fases da biologia do feijão-de-corda, c.v. 'Pitiúba'. Ciência Agronômica. Fortaleza, 13 (1/2): 83-96. 1982.
- NOTZ, A. Parasitismo de Diptera e Hymenoptera sobre larvas de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) recolectadas em maiz, Maracay, Venezuela. Rev. Fac. Agron. Maracay, 6(3):5-16. 1972.
- ODUM, E.P. Ecologia. 3. ed. México, Interamericana, 1972. 932 p.
- OLIVEIRA, J.V. de. Ataque do *Callosobruchus analis* ao feijão comercializado em Fortaleza-Ceará-Brasil. Bol. Soc. Cult. Rec. dos Eng^{os} Agr^{os} de Mossorô, (1):18-21. 1971.
- OLIVEIRA, F.J. & SANTOS, J.H.R. dos. Predição de períodos de estocagem para sementes de *Vigna sinensis* (L.) Savi, injuriadas pelo *Callosobruchus maculatus* (F., 1775). Ciência Agronômica. Fortaleza, 14(1/2):1-14. 1983.
- OLIVEIRA, F.J. de; SANTOS, J.H.R. dos; ALVES, J.F.; PAIVA, J.B. & ASSUNÇÃO, M.V. Perdas de peso em sementes de cultivares de caupi, atacados pelo carunho. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, 19(1):47-52. 1984.
- OLIVEIRA, J.V. de; SILVA, I.P. da & FERNANDES, M.B.D. Dinâmica populacional da "cigarrinha verde" *Empoasca kraemeri* Ross & Moore, 1957, em cultivares de feijão. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil. Jaboticabal, 10(1): 21-26. 1981.
- OLIVEIRA, J.V.; VIEIRA, F.V. & WALDER, J.M.M. Influência da densidade populacional do *Callosobruchus maculatus*

- (Fabr., 1775) na perda de peso do feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Fitossanidade. Fortaleza, 1(3):74-76. 1975.
- PIMENTEL, D. Species diversity and insect population outbreaks. Ann. Entomol. Soc. Amer. 54: 76-86. 1961.
- PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. 6. ed. Piracicaba, Nobel, 1976. 468p.
- POLLARD, E. Habitat diversity and crop pests: a study of *Brevicoryne brassicae* and its syrphid predators. J. Appl. Ecol. 8: 751-780. 1971.
- REYES, J.A. *Bidens pilosa* uma maleza com possibilidade de ser usada em el control integrado de plagas da la canã de azúcar. In: ENCUENTO REGIONAL SOBRE INTERACCIONES CULTIVOS MALEZAS-INSECTOS. CIAT. Palmira. 1976.
- RIOS, P.G. & NEVES, B.P. das. Influência do sistema de cultivo na incidência de mosaico severo e população de vetores na cultura do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 1., Goiânia, 1982. Renac. 1982. p.116.
- RIOS, G.P.; NEVES, B.P. das & CARVALHO, J.R.P. de. Efeito da população de *Cerotoma* e do mosaico severo nos fatores de produção de caupi (*Vigna unguiculata* L.) Walp.) In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 1., Goiânia, 1982. Renac. 1982a. p. 110.
- RIOS, G.P.; NEVES, B.P. das & KLUTHCOUSKI, J. Ocorrência do mosaico severo do caupi e da população do vetor *Cerotoma arcuatus* em Goiânia. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI. 1. Goiânia. 1982. Renac. 1982b. p. 111.
- ROOT, R.B. Organization of a plant arthropod association in simple and diverse habitats: the fauna of collards. Ecological monographs. 43:95-124. 1973.
- SANTOS, A.A. dos. Doenças do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) no estado do Piauí. In: REUNIÃO NACIONAL DE PES-

- QUISA DE CAUPI, 1., Goiânia, 1982. Renac. 1982. p.99-100.
- SANTOS, J.H.R. dos; ALVES, J.F. & OLIVEIRA, F.J. de. Perda de peso em sementes de *Vigna sinensis* (L.) Savi decorrente ao ataque de *Callosobruchus maculatus* (F., 1775) (Col., Bruchidae). Primeira aproximação. Ciência Agrônômica. Fortaleza, 8(1-2):51-56. 1978.
- SANTOS, J.H.R. dos & BASTOS, J.A.M. Nível de controle econômico do manhoso, *Chalcosdermus bimaculatus* Fiedler, 1936 (Col., Curculionidae). 1. Primeira aproximação. In: Convênio SUDENE/UFC. Programa de Pesquisa com a cultura do feijoeiro. Relatório de Pesquisa - 1976. Fortaleza, 1977. p.59-69.
- SANTOS, J.H.R. dos; FAUSTINO, J.C.D.; MENDES, A.J.P.; COELHO, A.C.H. & ALMEIDA NETO, J.A. de. Biologia do algodoeiro anual com caracterização de fases críticas do ataque de pragas, no ciclo da cultura. Ciência Agrônômica. Fortaleza, 11(2):39-58. 1980.
- SANTOS, J.H.R. dos; OLIVEIRA, F.J. de; ALMEIDA, J.M. de & SILVA, P.C. da. Influência do ataque de pulgão, sobre a produção do feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) SAVI. In: Convênio SUDENE/UFC. Programa de Pesquisa com a cultura do feijoeiro. Relatório de pesquisa - 1976. Fortaleza, 1977. p. 80-88.
- SANTOS, A.A. dos; SILVA, P.H.S. da & MESQUITA, R.C.M. Insetos associados à cultura do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) no Estado do Piauí. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 1., Goiânia, 1982. Renac. 1982. p.60-61.
- SANTOS, J.H.R. dos & VIEIRA, P.V. Ataque do *Callosobruchus maculatus* F. à *Vigna sinensis* Endl. I. Influência sobre o poder germinativo de sementes da c.v. Seridó. Ciência Agrônômica, Fortaleza, 1(2):71-74, dez. 1971.
- SANTOS, J.H. dos; VIEIRA, F.V. & PEREIRA, L. Importância relativa dos insetos e ácaros hospedados nas plantas do

feijão-de-corda, nos perímetros irrigados do DNOCS, especialmente no Ceará. Primeira lista. Fortaleza, DNOCS/UFC. 1977. 29p.

SILVA, A. de B. & MAGALHÃES, B.P. Insetos nocivos à cultura do feijão caupi (*Vigna unguiculata*) no Estado do Pará. Belém, EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, 1980. 22p. (EMBRAPA/CPATU.. Boletim de Pesquisa, 3).

SING, S.R. & ALLEN, D.J. Parasitos y enfermedades del caupi. International Institute of Tropical Agricultura. Ibadan., 1979. 113 p.

SMITH, R.F. & VAN DEN BOSCH, R. Integrated control. In: KILGORE, W.W. & DOUTT, R.L. Pest control. New York, Academic Press, 1967. p. 295-337.

SOUTHWOOD, T.R.E. & WAY, M.J. Ecological background to pest management. In: RALL, R.L. & GUTHRIE, F.E. Concepts of pest management. N.C. State Univ. Raleigh, 1970. p. 6-28.

SYME, P.D. The effects of flowers on the longevity and fecundity of two native parasites of the european pine shoot moth in ontarioé. Env. Entom. 4(2):337-340. 1975.

TAHVANAINEN, J.O. & ROOT, R.B. The influence of vegetational diversity on the population ecology of specialized herbivore, *Phyllotreta cruciferae* (Coleoptera: Crysomelidae). O ecologia. 10:321-345. 1972.

TURNBULL, A.L. The ecological role of pest populations. In: PROC. TALL TIMBERS CONFERENCE ON ECOLOGY ANIMAL CONTROL BY HABITAT MANAGEMENT. Tallahassee. (1): 219-232. 1969.

VAN EMDEN, H.F. The role of uncultivated land in the biology of crop pests and beneficial insects. Scient. Horticulture. 17:121-136. 1965.

- VAN EMDEN, H.P. & WILLIAMS, G.F. Insect stability and diversity in agroecosystems. Ann. Rev. Entomology. 19:455-475. 1974.
- VIEIRA, F.V.; BASTOS, J.A.M. & PEREIRA, L. Influência do *Chalcodermus bimaculatus* Fiedler, 1936 (Col., Curc.) sobre o poder germinativo do feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Fitossanidade. Fortaleza, 1(2):47-48. 1975.
- VIEIRA, F.V.; SANTOS, J.H.R. dos & GALLO, D. Importância relativa dos insetos hospedados na cultura do milho em perímetros irrigados do DNOCS; lista preliminar. Fortaleza, DNOCS/UFC, 1979. 24p.
- WATT, K.E.F. Ecology and resource management. San Francisco, McGraw Hill Book, 1968. p. 39-53.
- WAQUIL, J.M.; VIANA, P.A.; LORDELLO, A.I.; CRUZ, I. & OLIVEIRA, A.C. de. Controle da lagarta do cartucho em milho com inseticidas químicos e biológicos. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, 17(2):163-166. 1982.
- WILLEY, R.W. Intereropping - Its importance and research needs. Part 1. Competition and yield advantages. Field Crop Abstracts. London, 32(1):1-10. 1979.

TABELA 1 - Análise de Variância do Número Médio de Furos por Folíolo Ocasionados por Crisomelídeos, Observado em 14 e 20/04/83 e em Cultura com 21 Dias. Dados para Caupi, c.v. 'CE-586', Transformados para $\sqrt{x + 0,5}$. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Causas de Variação	G.L.	Variância		
		14/04/83	20/04/83	Cultura 21 dias
Blocos	3	0,026	0,008	0,036
Tratamentos	(7)	0,116*	0,164n.s.	0,148n.s.
GH vs AB	1	0,022n.s.	-	-
GH vs CD	1	0,348*	-	-
GH vs EF	1	0,022n.s.	-	-
Entre os demais	4	0,106n.s.	-	-
Erro	21	0,042	0,111	0,092
C. de Variação (%)	-	16,55	24,64	26,58

(%) - Significativo ao nível de 5% de probabilidade

n.s. - não significativo.

TABELA 2 - Número Médio de Furos por Folíolo Ocasionados por Crisomelídeos, Observado em 14 e 20/04/83 e em Cultura com 21 Dias. Dados para Caupi, c.v. 'CE-586', Transformados para $\sqrt{x + 0,5}$. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Tratamentos	Número médio de furos por folíolo		
	14/04/83	20/04/83	Cultura 21 dias
A	1,30	1,18	1,18
B	1,19	1,21	1,21
C	1,45	1,31	0,87
D	1,47	1,82	0,91
E	1,20	1,26	1,26
F	0,99	1,27	1,27
G	1,27	1,39	1,39
H	1,06	1,36	1,36

TABELA 3 - Análise de Variância do Número Médio de Ninfas de *Empoasca kraemeri* por Folíolo, Observado em 14, 20 e 28/04/83 e em Cultura com 21 e 28 Dias. Dados para Caupi, c.v. 'CE-586', Transformados para $\sqrt{x + 0,5}$. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Causas de Variação	G.L.	Variâncias				
		14/04/83	20/04/83	28/04/83	Cultura 21 dias	Cultura 28 dias
Blocos	3	0,009	0,004	0,012	0,010	0,001
Tratamentos	(7)	0,003n.s.	0,040*	0,010n.s.	0,048*	0,016n.s.
EF vs AB	1	-	0,006n.s.	-	0,006n.s.	-
EF vs CD	1	-	0,014n.s.	-	0,009n.s.	-
EF vs GH	1	-	0,152*	-	0,152*	-
Entre os demais	4	-	0,028*	-	0,043*	-
Erro	21	0,004	0,005	0,014	0,008	0,016
C. de Variação (%)		8,84	8,37	13,93	10,39	15,21

(*) - significativo ao nível de 5% de probabilidade

n.s. - não significativo.

TABELA 4 - Número Médio de Ninfas de *Empoasca kraemerí* por Folíolo, Observado em 14, 20 e 28/04/84 e em Cultura com 21 e 28 Dias. Dados para Caupi, c.v. 'CE-586', Transformados para $\sqrt{x + 0,5}$. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Tratamentos	Número médio de ninfas por folíolo				
	14/04/83	20/04/83	28/04/83	Cultura 21 dias	Cultura 28 dias
A	0,77	0,74	0,86	0,74	0,86
B	0,73	0,76	0,89	0,76	0,89
C	0,74	0,80	0,81	0,93	0,74
D	0,77	0,89	0,80	0,74	0,77
E	0,71	0,77	0,85	0,77	0,85
F	0,77	0,81	0,77	0,81	0,77
G	0,79	0,95	0,90	0,95	0,90
H	0,74	1,02	0,91	1,02	0,91

TABELA 5 - Análise de Variância do Número Médio de Cicatrizes por Vagem Ocasionadas pelo *Chalcodermus bimaculatus*, Observado em 26/05/83, 01/06/83 e em Cultura com 56, 61 e 69 Dias. Dados para Caupi, c.v. 'CE-586', Transformados para $\sqrt{x + 0,5}$. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Causas de Variação	G.L.	Variâncias				
		26/05/83	01/06/83	Cultura 56 dias	Cultura 61 dias	Cultura 69 dias
Blocos	3	0,259	0,220	0,745	0,114	0,111
Tratamentos	(7)	0,08ln.s.	0,182*	1,596*	0,112n.s.	0,059n.s.
GH vs AB	1	-	0,012n.s.	0,004n.s.	-	-
GH vs CD	1	-	0,268*	7,604*	-	-
GH vs EF	1	-	0,158*	0,040n.s.	-	-
Entre os demais	4	-	0,209*	0,880n.s.	-	-
Erro	21	0,047	0,050	0,329	0,066	0,059
C. de Variação (%)		19,87	16,97	42,06	20,09	18,90

(*) - significativo ao nível de 5% de probabilidade

n.s. - não significativo.

TABELA 6 - Número Médio de Cicatrizes por Vagem Ocasionadas pelo *Chalcodermus bimaculatus*, Observado em 25/05/83, 01/06/83 e em Cultura com 56, 61 e 69 Dias. Dados para Caupi, c.v. 'CE-586', Transformados para $\sqrt{x + 0,5}$. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Tratamentos	Número médio de cicatrizes por vagem					
	26/05/83	01/06/83	Cultura 56 dias	Cultura 61 dias	Cultura 69 dias	
A	0,94	1,14	0,94	1,14	1,28	
B	1,00	1,34	1,00	1,34	1,30	
C	1,31	1,68	2,39	1,39	1,31	
D	1,27	1,22	2,37	1,16	1,27	
E	1,11	1,62	1,11	1,62	1,54	
F	1,09	1,16	1,09	1,16	1,10	
G	0,92	1,17	0,92	1,17	1,23	
H	1,08	1,28	1,08	1,21	1,24	

TABELA 7 - Análise de Variância do Número de Vagens com Cicatrizes Ocasionadas pelo *Chalcoederus bimaculatus*, Número de Cicatrizes, Número Total de Sementes e Número de Sementes Danificadas. Dados Obtidos de 50 Vagens por Parcela, em Caupi, c.v. 'CE-586', Transformados para \sqrt{x} . Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Causas de Variação	G.L.	Variâncias			
		Número de vagens com cicatrizes	Número de cicatrizes	Número total de cicatrizes	Número de sementes danificadas
Blocos	3	0,398	26,975	1,885	9,39
Tratamentos	(7)	0,555n.s.	73,399*	0,970n.s.	7,09n.s.
GH vs AB	1	-	49,702n.s.	-	-
GH vs CD	1	-	321,306*	-	-
GH vs EF	1	-	4,709n.s.	-	-
Entre os demais	4	-	34,518n.s.	-	-
Erro	21	0,282	16,481	0,994	4,66
C. de Variação (%)		9,45	28,97	4,02	22,17

(*) - significativo ao nível de 5% de probabilidade

n.s. - não significativo.

TABELA 8 - Número Médio de Vagens com Cicatrizes Ocasionadas pelo *Chalcodermus bimaculatus*, Número Médio de Cicatrizes, Número Total Médio de Sementes e Número Médio de Sementes Danificadas. Dados Obtidos de 50 Vagens por Parcela, em Caupi, c.v. 'CE-586', Transformados para \sqrt{x} . Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Tratamentos	Número médio de vagens com cicatrizes	Número médio de cicatrizes	Número total médio de sementes	Número médio de sementes danificadas
A	5,88	14,56	24,68	10,00
B	5,87	13,73	24,35	9,64
C	6,13	23,33	24,96	12,72
D	5,48	15,83	25,37	8,89
E	5,15	10,27	25,23	9,31
F	5,07	13,13	25,28	8,61
G	5,82	10,81	24,48	10,04
H	5,56	10,42	24,01	8,66

TABELA 9 - Análise de Variância da Percentagem de Perda Aproximada de Área Foliar por Foliolo Ocasional da por Coleópteros. Dados para Caupi, c.v. 'CE-586', Transformados para $\text{arc sen } \sqrt{\%}$. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Causas de Variação	G.L.	Variância
Blocos	3	14,456
Tratamentos	7	38,044n.s.
Erro	21	26,808
C. de Variação (%)	-	27,89

n.s. - não significativo

TABELA 10 - Porcentagem Média de Perda Aproximada de Área Foliar por Foliolo Ocasionalada por Coleópteros. Dados para Caupi, c.v. 'CE-586', Transformados para arc sen $\sqrt{\%}$. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Tratamentos	Dados	
	Originais	Transformados
A	5,67	13,37
B	13,16	20,91
C	12,00	19,35
D	10,75	18,25
E	9,97	18,17
F	8,22	16,50
G	16,46	23,92
H	10,15	18,01

TABELA 11 - Análise de Variância dos Valores Médios de uma Escala de Notas Atribuídas por Planta aos Danos da *Spodoptera frugiperda*, Observados em 14, 20 e 28/04/83 e em Cultura com 15, 21 e 28 Dias. Dados Obtidos ao Cartucho e à Folha com Colar Visível, Imediatamente Abaixo do Mesmo, em Milho, c.v. 'Centralmex', Transformados para $\sqrt{x + 0,5}$. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Causas de Variação	G.L.	Variâncias					
		14/04/83	20/04/83	28/04/83	Cultura 15 dias	Cultura 21 dias	Cultura 28 dias
Blocos	3	0,010	0,018	0,048	0,012	0,022	0,063
Tratamentos	(7)	0,022n.s.	0,027n.s.	0,064*	0,046*	0,082*	0,023n.s.
IJ vs AB	1	-	-	0,032n.s.	0,015n.s.	0,031n.s.	-
IJ vs CD	1	-	-	0,096*	0,044n.s.	0,003n.s.	-
IJ vs EF	1	-	-	0,314*	0,185*	0,065n.s.	-
Entre os demais	4	-	-	0,001n.s.	0,020n.s.	0,119*	-
Erro	21	0,016	0,020	0,019	0,012	0,017	0,018
C. de Variação (%)		7,76	8,35	8,49	6,88	7,46	7,95

(*) - significativo ao nível de 5% de probabilidade

n.s. - não significativo.

TABELA 12 - Valores Médios de uma Escala de Notas Atribuídas por Planta aos Danos da *Spodoptera frugiperda*, Observados em 14, 20 e 28/04/83 e em Cultura com 15, 21 e 28 dias. Dados Obtidos ao Cartucho e à Folha com Colar Visível, Imediatamente Abaixo do Mesmo, em Milho, c.v. 'Centralmex', Transformados para $\sqrt{x + 0,5}$. Pente_{coste}, Ceará, Brasil, 1983.

Tratamentos	Valores médios de uma escala de notas por planta					
	14/04/83	20/04/83	28/04/83	Cultura 15 dias	Cultura 21 dias	Cultura 28 dias
A	1,61	1,67	1,60	1,61	1,67	1,60
B	1,65	1,67	1,74	1,65	1,67	1,74
C	1,65	1,77	1,59	1,65	1,77	1,59
D	1,52	1,68	1,62	1,52	1,68	1,62
E	1,74	1,56	1,39	1,56	2,09	1,74
F	1,65	1,58	1,57	1,39	1,67	1,65
G	1,63	1,79	1,73	1,63	1,79	1,73
H	1,76	1,73	1,79	1,76	1,73	1,79

TABELA 13 - Análise de Variância dos Comprimentos Médios, em Centímetros de Sintoma de Ataque de Lagartas à Espiga. Dados para Milho, c.v. 'Central mex', Transformados para \sqrt{x} . Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Causas de Variação	G.L.	Variância
Blocos	3	0,1336
Tratamentos	7	0,0532n.s.
Erro	21	0,0568
C. de variação (%)	-	19,35

n.s. - não significativo

TABELA 14 - Comprimento Médio, em Centímetro, de Sintoma de Ataque de Lagartas à Espiga. Dados Obtidos de Dez Espigas de Milho, c.v. 'Centralmex', Transformados para \sqrt{x} . Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Tratamentos	Comprimento médio de sintoma de ataque de lagostas à espiga
A	0,99
B	1,23
C	1,34
D	1,25
E	1,19
F	1,21
I	1,25
J	1,38

TABELA 15 - Índices Médios de Diversidade das Entomofaunas Hospedadas nas Culturas Solteiras do Milho, do Caupi e seus Consórcios. Dados Obtidos por Levantamentos com Rede Entomológica. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Tratamentos	Índice de Diversidade			
	Total		Parasitas e Predadores	
	Média	%	Média	%
Caupi solteiro	0,24	100	0,08	100
Consórcio, com caupi plantado antes do milho	0,30	125	0,09	112
Consórcio, com caupi plantado depois do milho	0,33	137	0,12	150
Consórcio, caupi e milho plantados simultaneamente	0,28	116	0,05	62
Milho solteiro	0,32	133	0,15	187

TABELA 16 - Análise de Variância do "Stand" Final, Porcentagem de Plantas que Completaram o Ciclo, Produção por Planta e Produção por Parcela. Dados Obtidos ao Cauapi, c.v. 'CE-586'. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Causas de Variação	G.L.	Variâncias			
		"Stand" final	% de plantas que completaram o ciclo	Produção/Planta	Produção
Blocos	3	82,86	207,16	3,03	0,066
Tratamentos	(7)	1896,58*	42,15n.s.	50,92*	0,3807*
Solteiros	1	19,53n.s.	-	4,50n.s.	0,0184n.s.
Consortiados	5	27,88n.s.	-	70,04*	0,1872*
Solteiro vs Consortiado	1	13117,11*	-	1,76n.s.	1,7101*
Erro	21	31,32	75,26	8,13	0,0536
C. de Variação (%)	-	9,88	9,75	23,43	33,17

(*) - significativo ao nível de 5% de probabilidade

n.s. - não significativo.

TABELA 17 - "Stand" Final Médio, Porcentagem Média de Plantas que Completaram o Ciclo, Produção Média por Planta e Produção Média por Parcela. Dados Obtidos ao Caupi, c.v. 'CE-586'. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Tratamentos	"Stand" final	% de plantas que completaram o ciclo	Produção/Planta(g)	Produção (kg)
A	46,50	89,14	9,5	0,46
B	45,80	86,41	10,5	0,48
C	43,75	94,91	16,0	0,71
D	49,25	91,65	19,0	0,94
E	42,00	84,37	8,7	0,38
F	43,00	87,68	10,0	0,42
G	90,12	87,96	12,5	1,15
H	93,25	89,91	11,0	1,05
D.M.S. (Tukey) a 5% de probabilidade	-	-	6,31*	0,51*

(*) - Usado para comparar somente os tratamentos consorciados (A, B, C, D, E e F).

TABELA 18 - Análise de Variância do "Stand" Final, Porcentagem de Plantas que Completaram o Ciclo, Número e Porcentagem de Plantas Produtivas, Produção por Plantas e Produção por Parcela. Dados Obtidos ao Milho, c.v. 'Centralmex'. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Tratamentos	G.L.	Variâncias					
		"Stand" final	% de plantas que completaram o ciclo	Plantas Produtivas		Produção/Planta	Produção
				Número	%		
Blocos	3	64,90	202,324	367,24	571,33	250,95	1,66*
Tratamentos	(7)	1576,53*	144,457n.s.	624,21*	109,23n.s.	86,35n.s.	1,59*
Solteiros	1	180,50n.s.	-	105,12n.s.	-	-	0,03n.s.
ConSORCIADOS	5	157,94n.s.	-	207,28n.s.	-	-	0,82*
Solteiro vs Consorciado	1	10065,51*	-	3227,93*	-	-	6,99*
Erro	21	91,21	79,10	78,70	129,30	121,33	0,30
C. de Variação (%)	-	15,15	10,51	20,17	16,11	20,90	23,70

(*) - significativo ao nível de 5% de probabilidade

n.s. - não significativo.

TABELA 19 - "Stand" Final Médio, Percentagem Média de Plantas que Completaram o Ciclo, Número e Percentagem Média de Plantas Produtivas, Produção Média por Planta e Produção Média por Parcela. Dados Obtidos ao Milho, c.v. 'Centralmex'. Pentecoste, Ceará, Brasil. 1983.

Tratamentos	"Stand" final	% de Plantas que completaram o ciclo	Plantas Produtivas		Produção/planta (g)	Produção (kg)
			Número	%		
A	45,00	77,55	30,00	67,84	58,25	1,84
B	50,75	87,11	37,58	73,68	56,25	2,10
C	48,00	86,90	32,00	67,99	46,00	1,49
D	53,25	85,65	36,00	68,18	48,25	1,74
E	62,00	90,61	47,75	76,99	57,25	2,71
F	57,75	94,27	45,75	78,83	51,50	2,41
I	98,50	91,27	65,00	65,32	48,75	3,07
J	89,00	77,45	57,75	65,61	55,00	3,19
D.M.S. (Tukey) a 5% de probabilidade						1,21*

(*) - Usado para comparar somente os tratamentos consorciados (A, B, C, D, E e F).

TABELA 20 - Análise de Variância da Taxa de Equivalência de Área (TEA) para os Consórcios de Caupi, c.v. 'CE-586' e Milho, c.v. 'Centralmex' Segundo as Épocas Relativas de Plantio. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Causas de Variação	G.L.	Variância
Blocos	3	0,286
Tratamentos	5	0,043n.s.
Erro	15	0,153
C. de Variação (%)	-	30,69

n.s. - não significativo.

TABELA 21 - Valores Médios das Taxas de Equivalências de Áreas (TEA) para os Consórcios de Caupi, c.v. 'CE-586' e Milho, c.v. 'Centralmex'. Segundo as Épocas Relativas de Plantio. Pentecoste, Ceará, Brasil, 1983.

Épocas Relativas de Plantio	Participação dos consortes		TEA
	Caupi	Milho	
Caupi plantado 15 dias antes do milho	0,857	0,538	1,395
Caupi plantado 15 dias depois do milho	0,387	0,557	1,245
Caupi e milho planta dos simultaneamente	0,539	0,655	1,195