

OCORRÊNCIA DE PRAGAS EM TRÊS CULTIVARES DE CAUPI
[*Vigna unguiculata* (L.) WALP.] EM MONOCULTIVO E EM
CONSORCIAÇÃO COM MANDIOCA E COM MILHO

BELMIRO PEREIRA DAS NEVES

Licenciado em Ciências Agrícolas

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ DJAIR VENDRAMIM

Tese apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", da
Universidade de São Paulo, para obten
ção do título de Doutor em Ciências -
Área de Concentração - Entomologia

P I R A C I C A B A
ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL
AGOSTO - 1989

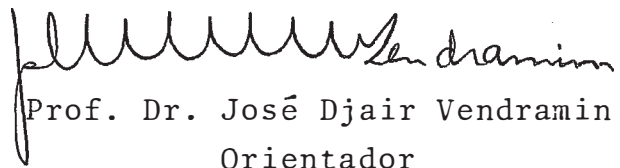
OCORRÊNCIA DE PRAGAS EM TRÊS CULTIVARES DE CAUPI
[*Vigna unguiculata* (L.) WALP.] EM MONOCULTIVO E EM
CONSORCIAÇÃO COM MANDIOCA E COM MILHO

Belmiro Pereira das Neves

Aprovado em: 20/09/1989

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Sinval Silveira Neto	ESALQ/USP
Prof. Dr. Luiz Carlos Marchini	ESALQ/USP
Prof. Dr. José Djair Vendramim	ESALQ/USP
Dr. Gerson Pereira Rios	CNPAP/EMBRAPA
Dr. Evane Ferreira	CNPAP/EMBRAPA


Prof. Dr. José Djair Vendramim
Orientador

Aos meus pais (*in memoriam*)
e familiares, em especial a
minha esposa

Gesmair Milagres

e as minhas filhas,

Silvia Amélia e
Simone

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

- À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, pela oportunidade e auxílio financeiro concedidos para realização do curso de pós-graduação.
- Ao Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ/USP), pela oportunidade concedida e pelos ensinamentos.
- Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio concedido.
- Ao Prof. Dr. José Djair Vendramim, pela orientação, dedicação e ensinamentos durante a realização deste trabalho.
- Ao Prof. Dr. Evôneo Berti Filho, pela confecção do "Summary".
- À Eng.^a Agr.^a Margarida Maria Hoepfner Zaroni, pela excelente colaboração na programação e análise estatística dos dados.
- Ao colega Ivan Cajueiro, pelo incentivo no transcurso do trabalho.

À Bibliotecária Nilce Teresinha Puga, pela revisão das referências bibliográficas.

Aos Professores do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, pelos ensinamentos adquiridos durante o curso.

Ao Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAF/EMBRAPA), pela oportunidade concedida para a realização do curso.

Ao Francisco Clavair Schiovuzzo, pela ajuda na confecção dos gráficos inseridos neste trabalho.

E a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

ÍNDICE

	página
RESUMO	viii
SUMMARY	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1. Cultivos Consorciados	5
2.2. Estabilidade e Diversidade de Espécies de Insetos em Diferentes Agroecossistemas	7
2.3. Pragas Associadas ao Caupi no Brasil	16
2.3.1. Relação das espécies mais importantes ..	16
2.3.2. Efeito de fatores climáticos na o- corrência de pragas do caupi	18
2.3.3. Danos causados pelas principais pra- gas do caupi	20
2.3.3.1. Crisomelídeos	20
2.3.3.2. <i>A. craccivora</i>	22
2.3.3.3. <i>E. kraemeri</i>	23
2.3.3.4. <i>M. testulalis</i>	25
2.3.3.5. Percevejos	26

	página
2.3.3.6. <i>C. bimaculatus</i>	
2.3.3.7. <i>E. lignosellus</i>	28
2.3.3.8. <i>L. sativae</i>	29
2.3.3.9. Tripes	29
2.3.3.10. <i>C. maculatus</i>	29
2.4. Resistência Varietal do Caupi a Pragas	30
2.5. Ocorrência de Pragas em Caupi e Feijão Cultivados em Sistema de Consorciação com Outras Cultivares	36
3. MATERIAIS E MÉTODOS	43
3.1. Características do Local do Ensaio	43
3.2. Preparo do Solo	43
3.3. Material Vegetal Utilizado	44
3.4. Sistema de Plantio	45
3.5. Delineamento Experimental	46
3.6. Amostragens	46
3.7. Análise Estatística	47
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
4.1. Efeito dos Sistemas de Cultivo e das Cultivares de Caupi sobre a Infestação de <i>Empoasca</i> sp.	49

4.2. Efeito dos Sistemas de Cultivo e das Cultivares de Caupi sobre a População de <i>Caliothrips phaseoli</i> (Hood, 1912)	65
4.3. Efeito dos Sistemas de Cultivo e das Cultivares de Caupi sobre a População de <i>Ceratomyxa arcuata</i> (Olivier, 1791)	76
4.4. Efeito dos Sistemas de Cultivo e das Cultivares de Caupi sobre a População de <i>Diabrotica speciosa</i> (Germar, 1824)	91
5. CONCLUSÃO	103
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	104

OCORRÊNCIA DE PRAGAS EM TRÊS CULTIVARES DE CAUPI
[*Vigna unguiculata* (L.) WALP.] EM MONOCULTIVO E EM
CONSORCIAÇÃO COM MANDIOCA E COM MILHO

Autor: BELMIRO PEREIRA DAS NEVES

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ DJAIR VENDRAMIM

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido no Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP/EMBRAPA), em Goiânia, GO, com o objetivo de avaliar a infestação de pragas do caupi em três cultivares desta leguminosa (CNC 0434, Vita 6 e Vita 3) e em três sistemas de cultivo (monocultivo e consorciação com mandioca e milho).

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições. Cada bloco foi constituído por três faixas de 10 x 180 m, sendo cada uma destas faixas dividida em duas partes, totalizando seis áreas de 10 x 90 m por bloco. Utilizou-se, após a casualização, a mandioca em duas destas áreas e o milho em outras duas, sendo as duas restantes mantidas limpas para a futura instalação do caupi solteiro. Cada uma destas áreas foi sub

dividida em três subâreas, instalando-se em cada uma delas (10 x 30 m), após a casualização, uma das cultivares de caupi (quatro linhas alternadas entre as cinco linhas da cultura consorciada), constituindo cada cultivar uma subparcela.

Foram feitas sete amostragens semanais de insetos, utilizando-se um coletor D-VAC, nos 10 metros centrais de cada linha, sendo a primeira avaliação realizada em plantas de caupi com 30 dias de idade. Foram avaliadas as populações (apenas a fase adulta) de *Empoasca* sp. (Homoptera, Cicadellidae), *Caliothrips phaseoli* (Hood, 1912) (Thysanoptera, Thripidae), *Cerotoma arcuata* (Olivier, 1791) (Coleoptera, Chrysomelidae) e *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae).

Com base nos resultados obtidos, concluiu-se que, dentre as três cultivares de caupi e os três sistemas de cultivo testados, a menor infestação de pragas em caupi ocorreu na cultivar Vita 3 em consorciação com a cultura de mandioca.

OCCURRENCE OF INSECT PESTS ON THREE CULTIVARS OF COWPEA
[*Vigna unguiculata* (L.) WALP.] IN MONOCULTURE AND
INTERCROPPED WITH CASSAVA AND WITH CORN

Author: BELMIRO PEREIRA DAS NEVES

Adviser: Dr. JOSÉ DJAIR VENDRAMIM

SUMMARY

This research was carried out at the Rice and Bean National Research Center (Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão - CNPAF/EMBRAPA) in Goiania, State of Goias, Brazil, in order to evaluate pest infestation on three cultivars of cowpea (CNC 0434, Vita 6, and Vita 3) and in three systems of cropping (monoculture and intercropped with cassava, or corn). The experiment was outlined in randomized blocks with four replications, being each block formed by three 10 x 180 meter strips. Each strip was divided into two parts of 10 x 90m; two of these were planted with cassava, two with corn and two were maintained free for future planting of single cowpea. Each strip was again subdivided into three subareas of 10 x 30 m planted with one of the cowpea cultivars (four alternated rows among the five rows of the intercropping). Seven samplings of insects were weekly done by using the

collector D-VAC in the central 10 meters of each row. The first evaluation was performed on 30 day old cowpea plants. The populations of the adult stage of the following insects were evaluated: *Empoasca* sp. (Homoptera, Cicadellidae), *Caliothrips phaseoli* (Hood, 1912) (Thysanoptera, Thripidae), *Ceratomya arcuata* (Olivier, 1791) (Coleoptera, Chrysomelidae) and *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae). The results have indicated that among the three cultivars of cowpea and the three systems of cultivation tested, the lowest infestation of cowpea pests occurred on the cultivar Vita 3 intercropped with cassava.

1. INTRODUÇÃO

O caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] é uma das culturas mais plantadas no Nordeste do Brasil, onde desempenha um papel de grande importância econômica e social.

Segundo SANTOS (1971), do total da área cultivada com feijão para o consumo no Nordeste, cerca de 90% corresponde a espécies de *Vigna*, predominando entre estas, *V. unguiculata*.

Isto se deve ao seu elevado valor nutritivo e por ser um componente essencial da dieta humana das regiões nordestinas.

De acordo com PAIVA et alii (1977), o consumo *per capita* de caupi, no Nordeste, atinge cerca de 30 kg na zona urbana e 40 kg na zona rural, representando o mais elevado consumo "per capita" do mundo e constituindo-se assim, numa fonte importante de proteína, notadamente para as famílias de baixa renda, que não podem produzir ou adquirir proteína de origem animal.

Por outro lado, o plantio do caupi em consorciação com outras culturas tem sido uma das alternativas na exploração das glebas agrícolas nestas regiões, principal-

mente pelos pequenos e médios agricultores que visam a inte
ração entre os fatores de produção para maximizar o aprovei
tamento destes.

De acordo com MAFRA (1978), o cultivo do cau
pi nos estados nordestinos é feito em áreas bem caracterís-
ticas como vazantes de leito dos rios e vazantes e montan-
tes de açudes. Além de estar associado ao milho, o caupi tam
bém é encontrado nestes locais em consorciação com a batata
-doce. Em algumas regiões, verifica-se também, em gran-
des áreas ocupadas por chapadões, a presença do caupi
consorciado à cultura da mandioca. Isto ocorre porque é pos
sível aumentar a produtividade do caupi quando esta legumi-
nosa é plantada em filas alternadas ou entre as covas de
mandioca na presença do sorgo ou de "milheto".

Segundo ARAÚJO et alii (1980), nas pequenas
áreas sobressaem as associações múltiplas (caupi, milho,
algodão, mamona, mandioca, melancia, gerinum, pimenta-do-rei
no, etc.) plantadas manualmente. À medida que cresce a
área de plantio, observa-se uma melhor organização dos sis-
temas com a redução do número de culturas (caupi, milho e
algodão; caupi e milho; caupi e algodão; caupi e mandioca;
caupi e mamona, etc.).

De acordo com WILLEY & FARIAS (1981), os sis
temas mais comuns de consorciação nos vários Estados do Nor

deste são: a) Pernambuco: Araripe - mandioca e caupi; Pagueú- algodão, caupi e milho; Ipojuca - feijão, milho e fava; Agreste (norte) - algodão anual e milho; mandioca e feijão; mandioca e milho; b) Sergipe: milho e feijão; milho, algodão e feijão; c) Alagoas: milho e feijão; tabaco e caupi; d) Paraíba: milho e caupi; algodão, milho e caupi; e) Piauí: milho e caupi; milho, caupi e mandioca; f) Bahia: milho e feijão; milho, feijão e mandioca; mandioca e feijão; g) Maranhão: arroz e milho; arroz, milho e mandioca; h) Rio Grande do Norte: milho e caupi; algodão, milho e caupi; i) Ceará: algodão, mandioca, milho e caupi; feijão e caupi.

Segundo os mesmos autores, os sistemas de consórcio mais comuns na maioria dos estados nordestinos são: milho e feijão; milho e caupi; algodão (perene), milho e caupi; mandioca e outras culturas; e algodão (anual), milho e feijão. Nestes sistemas, há uma contribuição para que diferentes culturas se desenvolvam juntas em comunidade ocupando habitats, nos quais os alimentos, clima e espaços são adequados.

Segundo MAFRA (1984), apesar destas inter-relações existentes, os sistemas mostram uma elevada instabilidade produtiva condicionada principalmente pela irregular disponibilidade de água para as plantas, durante a estação de cultivo.

Outros fatores, contudo, atuam direta ou indiretamente no bom desempenho dos diferentes sistemas de

plântio. Um dos problemas que pode ocorrer na utilização de culturas consorciadas, é o que se refere à incidência de pragas, principalmente no caso em que são utilizadas espécies vegetais com pragas em comum.

Isto pode se tornar bastante importante quando o caupi é incluído, já que, segundo GERARD (1978), esta cultura, no decorrer do seu desenvolvimento, não produz, de modo geral, mecanismos de auto-defesa como, por exemplo, substâncias tóxicas ou pubescência, o que implica numa alta suscetibilidade aos insetos.

Assim, dada a importância da cultura do caupi e o número reduzido de informações acerca do comportamento das pragas em cultivos associados com a mesma, o presente trabalho visa avaliar a ocorrência de algumas pragas em três cultivares desta leguminosa, submetidas a três sistemas de cultivo (consorciação com mandioca, com milho e monocultivo), com o objetivo de identificar a associação (cultura a ser consorciada e cultivar de caupi) mais adequada para manter as referidas pragas em níveis populacionais que não provoquem danos econômicos ao caupi.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. CULTIVOS CONSORCIADOS

Segundo FARIAS et alii (1976), o cultivo consorciado é um sistema que visa um melhor aproveitamento dos recursos ambientais, além de ter uma melhor segurança contra a perda total da cultura, redução dos danos causados por pragas e doenças, menor competição de ervas daninhas, melhor utilização da força de trabalho e melhor controle da erosão.

Existem vários termos aplicáveis a este sistema, o que tem dificultado o entendimento da terminologia empregada pelos diferentes pesquisadores dessa área. Visando a uniformização destes conceitos, FRANCIS (1977) definiu e classificou os vários termos relacionados aos cultivos múltiplos nos seguintes tipos:

- **Cultivos intercalados** ("intercropping"): plantio simultâneo de duas ou mais culturas, na mesma área, em sulcos independentes e vizinhos.
- **Cultivos mistos** ("mixed cropping"): plantio simultâneo de

- duas ou mais culturas, na mesma área, sem organizá-las em sulcos distintos.
- Cultivos em faixas ("strip cropping"): plantio simultâneo de duas ou mais culturas, na mesma área, em faixas amplas o suficiente para permitir um manejo independente de cada cultura, mas insuficiente para impedir que as culturas interajam agronomicamente.
 - Cultivos duplos ("double cropping"): plantio em seqüência de duas culturas, na mesma área, plantando ou transplantando a segunda depois da colheita da primeira (um conceito análogo é utilizado para cultivos triplos, quádruplos, etc.).
 - Cultivos de substituição ("relay cropping"): plantio em seqüência de duas ou mais culturas, na mesma área, plantando ou transplantando a segunda antes da colheita da primeira, mas depois da floração desta. Se a floração da primeira cultura coincidir com a presença da segunda, o sistema é incluído na categoria de cultivos intercalados ou mistos.
 - Cultivos de soca ("ratoon cropping"): cultivo de soca não necessariamente para obtenção de grãos.

Todos esses sistemas, com exceção dos culti-

vos duplos e de soca, são chamados de culturas associadas ou consorciadas em oposição às culturas "solteiras" ou monocultivos.

2.2. ESTABILIDADE E DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE INSETOS EM DIFERENTES AGROECOSSISTEMAS

PIMENTEL (1961) e VAN EMDEN (1965) relataram que, nos habitats diversificados, existe um maior número de fontes alternativas de alimentos para parasitos e predadores que nos habitats em que predomina o monocultivo. O primeiro autor mencionou ainda que plantas em baixa densidade populacional estão sujeitas a menores danos pelos insetos.

LEWIS & TAYLOR (1967) mencionaram que os diferentes nichos ecológicos suportam as mais variadas populações de plantas e animais que juntas constituem o ecossistema. Estas comunidades são analisadas em função das suas inter-relações intrínsecas e das relações mútuas com o ambiente, possibilitando, então, a manutenção da estabilidade do sistema. Desta forma, os ecossistemas são estáveis e tendem a ser bastante complexos, principalmente quando há um aumento no número de ligações tróficas nas teias alimentares.

De acordo com WATT (1968), a estabilidade em comunidades é complexa, visto que pode ser negativa ou não,

ao nível trófico. Assim, na implantação da agricultura, o homem remove sistemas ecológicos complexos, extremamente diversificados e estáveis, substituindo-os por cadeias alimentares simplificadas. Conseqüentemente, com o cultivo maciço de uma espécie de planta, ocorre o desaparecimento das espécies de animais que utilizam : outras plantas como fontes de alimento ou abrigo.

Assim, segundo DELOACH (1970), os principais problemas de pragas agrícolas têm sua origem em áreas caracterizadas por monocultivos, onde, simplificando-se a flora, normalmente se reduz a riqueza faunística.

TAHVANAINEM & ROOT (1972), discutindo este assunto, mencionaram que a maior complexidade taxonômica e microclimática, normalmente presente nas comunidades diversificadas, tende a reduzir o crescimento excessivo da população de fitófagos.

Segundo ROOT (1973), em ambientes complexos diversificados, os predadores e os parasitos são mais eficazes. Sob estas condições, existe maior diversidade de presas e espécies hospedeiras e uma maior variedade de micro-habitats.

VAN EMDEN & WILLIAM (1974) mencionaram que a diversidade nos ecossistemas refere-se geralmente à composição de espécies, ou seja, ao número de espécies em relação ao número de indivíduos.

Connel & Arias¹, citados por VAN EMDEN & WILLIAMS (1974), relataram que as variações climáticas no tempo e espaço tendem a reduzir a diversidade da fauna e flora por requerer o uso de energia do ecossistema para regulação homeostática. Variações do clima são provavelmente o fator de maior importância no sistema populacional e esta estabilidade no ecossistema pode ser reduzida pela diversidade climática.

Segundo LITSINGER & MOODY (1977), os efeitos das culturas consorciadas sobre a população das pragas ocorre devido às várias espécies de culturas serem distribuídas mais casualmente e, conseqüentemente, ocorrer uma mistura entre plantas mais altas e mais baixas, alterando a penetração da luz e interferindo no desenvolvimento das ervas daninhas. Contudo, outros fatores acham-se envolvidos, como a baixa fertilidade do solo, o uso de variedades tradicionais e o próprio uso de agrotóxicos.

De acordo com PHILLIPS & PERRIN (1978), as vantagens da consorciação são os efeitos sobre a dinâmica populacional das pragas que podem resultar em reduzidos danos às culturas, principalmente por afetar a colonização, sobrevivência e o desenvolvimento populacional dos insetos.

Segundo LAMB (1978), uma das principais ra-

¹ CONNELL, J.H. & ARIAS, E. The ecological regulation of species diversity. Am. Natur., 98: 399-414, 1964.

zões para o incremento desta forma de cultivo nas regiões tropicais é a baixa incidência de pragas.

BETTS (1978) mencionou que, nestes sistemas seqüenciais, ocorre uma maior produtividade em relação ao monocultivo, simplesmente porque o período de permanência das culturas no campo é mais longo, o que permite uma maior atividade fotossintética em função da maior massa de área foliar, maior quantidade de luz interceptada, bem como melhor aproveitamento dos nutrientes e água.

Segundo CHOWDURY (1979), a associação de culturas tem sido um componente importante da agricultura dos pequenos agricultores das regiões tropicais, tendo sido apontada em diversos trabalhos como a razão para a ocorrência de um reduzido número de pragas. Isto tem ocorrido provavelmente devido a uma série de fatores envolvidos como o aumento populacional dos parasitos e predadores através da eliminação de presas alternativas, diminuição da reprodução e colonização das pragas, repelência e inibição da alimentação pelos odores de plantas não hospedeiras, prevenção da emigração das pragas e a sincronização das populações das pragas e seus inimigos naturais.

Segundo SANTOS et alii (1980), quando a diversidade é reduzida pelos cultivos de extensas áreas com plantas de uma mesma espécie, a sobrevivência de certos herbívoros é favorecida.

BACH (1980a e b) e RISCH (1981) mostraram que a população de adultos de *Diabrotica* sp. foi menor em sistemas diversificados, sendo fortemente influenciada pela diferença entre a imigração e a emigração.

RISCH (1980) demonstrou que tanto *Diabrotica balteata* LeConte como *Cerotoma ruficornis* (Olivier) foram mais significativas nos cultivos de feijão e caupi solteiro em relação às mesmas associadas com bananeira. Seus danos manifestaram-se durante a primeira e quarta semanas através da redução da área fotossintética e da infecção das plantas com doenças viróticas.

Segundo KOGAN (1981), em cultivos solteiros, os recursos alimentares (flores, folhas, vagens, etc.), disponíveis para utilização dos herbívoros, limitam o número de espécies coexistentes nestas culturas.

ALTIERI et alii (1981) demonstraram que extratos de *Amaranthus* sp., pulverizados sobre plantas de soja, algodão, caupi e tomate, aumentaram significativamente o parasitismo de ovos de *Heliothis zea* (Boddie) por *Trichogramma* sp.

RISCH (1981) estudou a dinâmica populacional

de seis crisomelídeos na cultura do feijoeiro em monocultivo e em cultivo associado com milho e com abóbora. Concluiu que, no policultivo, o número de coleópteros foi significativamente inferior em relação ao monocultivo, o que foi explicado devido ao fato do milho interferir diretamente no movimento, sobrevivência e refúgio dos insetos.

Segundo BHATNAGAR & DAVIS (1981), nos sistemas consorciados, ao contrário dos monocultivos, há uma regulação das pragas pelos meios físicos (proteção dos ventos, alteração da temperatura ou forma de plantio, etc.) e por agentes biológicos (produção de estímulo químico adverso por plantas não hospedeiras, presença de parasitos e predadores, etc.).

De acordo com RISCH (1982), no consórcio envolvendo feijão x caupi x banana, ocorreu um baixo índice populacional dos crisomelídeos *D. balteata* e *C. ruficornis* sobre o caupi. Por outro lado, estas leguminosas foram também beneficiadas quando plantadas em sombreamento, mas, ao associá-las com o milho, este apresentou baixa produtividade, embora tenha provocado uma redução na população dos referidos coleópteros.

Segundo RISCH et alii (1983), em sistemas consorciados, a arquitetura e a diversidade vegetal (medida através da altura e da complexidade surgida da mistura de diferentes plantas) são resultantes da adição de plantas cultiva-

das no espaço e no tempo. Desta maneira, os cultivos associados podem ter um alto valor no controle de uma única praga na mesma área.

RISCH et alii (1983) mencionaram que a população dos inimigos naturais pode ser aumentada pela diversificção dos sistemas, tornando-se efetivos no controle dos herbívoros.

De acordo com ALTIERI (1983), o feijoeiro em bicultivo com o milho apresentou 25% e 45% menos adultos de *Empoasca kraemerí* ROSS & MOORE e *D. balteata*, nas parcelas com milho x feijoeiro que no monocultivo de feijoeiro. A incidência de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) sobre o milho foi 23% inferior no cultivo associado em relação ao milho solteiro.

ANDOW (1983) relataram que os movimentos dos insetos mastigadores são mais importantes do que a atividade dos inimigos naturais na explicação da redução da população de insetos monófagos nos diversos sistemas de cultivos anuais.

De acordo com STNNER et alii (1983), as informações acerca dos movimentos dos insetos são raras e incompletas, exceto para algumas espécies consideradas não prejudiciais, onde já existem modelos previamente estabelecidos. Vários estudos têm sido desenvolvidos, mas somente em relação aos danos causados nos hospedeiros dos quais os insetos foram

provenientes. Baseando-se nas informações disponíveis, o autor recomendaram quatro linhas de trabalho para uma melhor compreensão do comportamento dos insetos, visando elucidar melhor a dinâmica populacional das espécies de insetos nos diferentes sistemas de cultivo:

- Desenvolvimento de modelos biologicamente conceituais sobre as estruturas dos movimentos e dados relativos à evolução das espécies.
- Estudo das inter-relações entre os fenômenos físicos e o aparecimento espacio-temporal da praga mediante o uso de amostragens sistemáticas (diversas armadilhas), visando detectar e avaliar essas relações.
- Estabelecimento de metodologia para determinar as prováveis áreas geográficas de origem dos insetos migrantes.
- Identificação da fisiologia e dos mecanismos que determinam o comportamento para início, manutenção e término do vôo.

ARIAS & MUNOZ (1983) relataram que, na América Latina, 80% das leguminosas e mais de 50% do milho são produzidos em diferentes sistemas de associação, segundo o país, a cultura, a ecologia e as características das cultivares.

ALTIERI (1984) mencionou que a diversidade dos insetos está relacionada à diversidade das plantas no que se refere ao número e à estrutura das espécies presentes. Assim, as comunidades de plantas com arquiteturas complexas e folhagens densas suportam mais espécies de insetos do que comunidades de plantas com arquitetura simples (MORRIS, 1967; LAWTON & STRONG, 1981), provavelmente devido à heterogeneidade das plantas e a maior quantidade de biomassa e suprimento alimentar para os insetos.

Segundo ALTIERI & LIEBMAN (1986), nenhum efeito intensivo sobre as pragas e ervas daninhas pode ser generalizado ou prognosticado por causa da enorme variabilidade de sistemas utilizados no reino vegetal. As mudanças diversificadas do vegetal no tempo e no espaço dão a magnitude dos efeitos sobre a população das pragas. Deste modo, nos sistemas consorciados, onde as culturas são misturadas, aparecem outros mecanismos como a repelência, o sombreamento, o aumento dos inimigos naturais e as barreiras físicas que podem afetar as pragas.

De acordo com FISCHER et alii (1987), as novas variedades são capazes de altas produções em cultivo solteiro, mas a ausência de controle químico no período compreendido entre o florescimento e maturação fisiológica das sementes pode anular a produção (RAHEJA, 1976). Estes tratamentos químicos, por outro lado, têm custos elevados, não

sendo viáveis em sistemas consorciados, o que torna o uso da resistência genética a pragas e doenças como o método mais apropriado para esta finalidade.

2.3. PRAGAS ASSOCIADAS AO CAUPI NO BRASIL

2.3.1. RELAÇÃO DAS ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES

SANTOS et alii (1977) identificaram insetos de 14 famílias atacando o caupi no perímetro irrigado do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS, especialmente no Estado do Ceará.

SALLES et alii (1979), fazendo um levantamento das espécies de insetos e outros artrópodos no perímetro irrigado e de sequeiro, no Estado de Piauí, visando uma melhor manipulação daquelas com maior expressão econômica, relacionaram um total de 61 espécies associadas ao caupi.

SILVA & MAGALHÃES (1980) encontraram, no Estado do Pará, 42 espécies de insetos nocivos ao caupi, destacando-se como os mais prejudiciais: *Spodoptera eridania* (Cramer), *S. latifascia* (Walker), *Cerotoma arcuata* (Olivier), *Callosobruchus analis* (Fabr.), *Bruchidius atrolineatus* (Mots.) e *Acanthoscelides clandestinus* (Pic.).

MORAES & RAMALHO (1980) relataram *E. kraeme-*

ri e *Araucanthus* sp., como insetos mais comumente encontrados nas várias regiões nordestinas, os quais merecem atenção especial no desenvolvimento da cultura de caupi.

SANTOS et alii (1982) listaram, para o Estado do Piauí, 22 espécies associadas ao caupi, sendo sete espécies de Coleoptera *C. arcuata*, *Diabrotica speciosa* (Germar), *Omophoita* sp., *Pantomorus glaucus* (Perty), *Chalcodermus bimaculatus* (Fiedler), *Lagriá villosa* (Fabr.) e *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) ; seis espécies de Lepidoptera *Maruca testulalis* (Geyer), *Etiella zinckenella* (Treits.), *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller), *Spodoptera ornithogalli* (Guenée), *S. frugiperda* e *Mocis latipes* (Guenée) ; cinco espécies de Hemiptera *Crinocerus sanctus* (Fabr.), *Nezara viridula* (L.), *Piezodorus guildini* (Westwood), *Hypselonotus fulvus* (De Geer) e *Megalotomus* sp. ; três espécies de Homoptera *E. kraemeri*, *Aphis gossypii* (Glover) e *A. fabae* (Scopoli) e uma espécie de Diptera (*Liriomyza sativae* (Blanchard) .

De acordo com NEVES (1983), em levantamentos realizados junto às regiões produtoras do Norte e Nordeste do país, destacaram-se, como as mais importantes, as seguintes pragas: *E. kraemeri*, *D. speciosa*, *Aphis craccivora* (Koch), *C. bimaculatus* e *C. maculatus*. Nos últimos anos, têm se constituído em problemas para o caupi: *E. zinckenella* e o complexo de percevejos formado por *C. sanctus*; *N. viridula*; *P. guildini* e *Megalotomus* sp.

2.3.2. EFEITO DE FATORES CLIMÁTICOS NA OCORRÊNCIA DE PRAGAS DO CAUPI

De acordo com VAN EMDEN (1965) e Risch¹, citado por PIMENTEL (1981), sendo os insetos adaptados a regimes microclimáticos específicos, eles podem ser fortemente influenciados pelas alterações destes. Desta maneira, poderá ocorrer elevação ou redução dos níveis populacionais das pragas, desde que fatores como temperatura e umidade influenciam na alimentação, desenvolvimento e sobrevivência das formas imaturas e do estágio adulto.

MORAES (1982) mencionou que a cigarrinha *E. kraemerí* foi observada na cultura de caupi em 140 propriedades levantadas na região do Ouricuri (PE) e que, em 80% das culturas amostradas, ocorriam sintomas de ataque da referida praga. A maior incidência ocorreu a partir de meados de março após as chuvas que caíram depois de quase 45 dias de estiagem, durante os quais os níveis populacionais do inseto foram bastante reduzidos.

Segundo EZUEH (1982), nas regiões tropicais úmidas, onde as estações de cultivo são geralmente longas, a

¹ RISCH, S. Effects of resource diversity on the population dynamics of several pests in a tropical agro-ecosystems: monocultures and polycultures of corn, beans and squash in Costa Rica. Bull. Ecol. Soc. Am., 59: 53, 1978.

utilização de caupi em sistema consorciado é possível e tem sido recomendado visando a obtenção de uma maior produção. Considerando-se, no entanto, que as populações das pragas flutuam no tempo e no espaço, a utilização de sistema múltiplo incluindo o caupi, que é uma cultura de alto risco, deve ser precedida de um perfeito conhecimento dos problemas causados pelas pragas que podem ser encontradas nas diferentes épocas de cultivo.

ROMERO et alii (1984), cultivando o feijão associado ao milho, constataram que a cultivar BAT-41 apresentou, em suas folhas, uma temperatura cerca de 10% superior àquela registrada na cultivar EMP-81. Ainda de acordo com estes autores, esta diferença de temperatura pode ter sido um dos fatores que influenciaram na preferência de *E. kraemerí* para ovipositar em BAT-41, cultivar em que foram encontradas as maiores populações de ninfas. Um outro efeito que provavelmente reduziu o estabelecimento da praga foi a diminuição da luz e do teor de carboidratos ocorrido na cultura de feijão em função da maior altura das plantas de milho. Segundo SAXENA & SAXENA (1974), esta redução é importante com relação ao ataque de cigarrinhas, já que foi verificado para *E. devastans*, que a quantidade de açúcares nas plantas está diretamente relacionada com a atividade do inseto.

2.3.3. DANOS CAUSADOS AO CAUPI PELAS PRINCIPAIS PRAGAS

2.3.3.1. Crisomelídeos

Segundo VIEIRA et alii (1975), os adultos de *D. speciosa*, ao se alimentarem das folhas de caupi, perfuram-nas, deixando somente as nervuras e, em alguns casos, danificam também as hastes e as vagens das plantas.

CASTRO et alii (1975) mencionaram que os danos nas folhas provocados por esta praga são elevados, ocorrendo uma considerável redução da área foliar, deformações das folhas apicais novas e conseqüentemente um atraso normal no desenvolvimento das plantas.

GONZALES et alii (1982), avaliando os danos de larvas de *D. balteata* e *Ceratomyza fasciata* (Erickson), sobre feijoeiro determinaram perdas na emergência das plantas, que variaram entre 36 e 70% devido destruição dos embriões da semente. Segundo os autores, mesmo ocorrendo germinação, em muitos casos as plântulas morrem. Quando há sobrevivência, as folhas são perfuradas, provocando uma redução da área foliar e conseqüentemente o dano irá depender do instar larval, tendo sido constatado que as larvas do terceiro instar larval, especialmente de *C. fasciata*, são as mais prejudiciais às plantas, aos 7 dias de germinação.

Trabalhando com adultos (2 a 4 indivíduos por planta), GONZALES et alii (1982) constataram uma redução de 54 a 60% na produção da cultura de caupi, durante o período inicial de crescimento (6 a 15 dias de idade) e de 37,8% durante a fase de floração (29 a 36 dias de idade).

SANTOS (1982) relatou uma série de doenças viróticas e, dentre elas, destacou o mosaico severo, cujo agente etiológico é o vírus do Mosaico Severo do Caupi ("Cowpea Severe Mosaic Virus - CSMV), o qual é transmitido, em condições de campo, principalmente por *C. arcuata*.

RIOS et alii (1982), relatando as perdas provenientes do mosaico severo do caupi, mencionaram que as perdas na produção de grãos foram menores nas infecções tardias e proporcionais ao número de plantas infectadas. As culturas de ciclo longo tiveram maior porcentagem de plantas infectadas e maiores índices de perdas. Os mesmos autores mencionaram que *D. speciosa*, apesar de ser reconhecidamente pouco efetiva na inoculação de vírus nas plantas, vem recebendo destaque nas investigações dos prejuízos que acarreta ao caupi.

CARNEIRO (1983) comentou que as espécies *C. arcuata* e *D. speciosa*, além de provocarem, na fase larval, danos às raízes e, principalmente, à região do coleto das plantas, ocasionam, no estágio adulto, danos diretos às folhas e flores, além de serem agentes transmissores de vírus

ãs plantas de caupi.

KING et alii (1984) relacionaram para as condições da América Central outras espécies de crisomelídeos transmissores de viroses em caupi, como *Cerotoma atrofascia*ta (Jacobi) e *C. ruficornis rogersi* (Jacobi), que transmitem o mosaico do caupi e o mosaico rugoso, e *D. balteata* que é responsável pela transmissão do mosaico do caupi e do mosaico rugoso do feijão.

2.3.3.2. *A. craccívora*

De acordo com SANTOS et alii (1977) e KING et alii (1984), *A. craccívora* ataca a cultura de caupi seriamente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, infestando principalmente as plantas em seu estágio inicial sugando a seiva dos brotos terminais, provocando conseqüentemente deformação, encrespamento, ressecamento, queda das folhas e o retardamento de crescimento. Uma redução severa na produção é observada quando os ataques são fortes e prolongados, especialmente se ocorrerem na época da floração e frutificação. A sua importância, no entanto, se deve, principalmente pelo fato de ser vetor de viroses do grupo potyvírus.

SANTOS et alii (1984) relataram que *A. craccívora* ataca severamente a cultura de caupi sobretudo durante os trinta primeiros dias de desenvolvimento das plantas.

Os autores verificaram que as plantas que não foram tratadas apresentaram um atraso na maturação das vagens, em relação às tratadas. Assim, para as plantas não tratadas a segunda colheita apresentou quase a mesma participação percentual em relação à produção total que a primeira, enquanto, para as plantas pulverizadas, 77,32% da produção foram obtidos logo na primeira colheita.

2.3.3.3. *E. kraemerí*

COSTA (1952) e SANTOS et alii (1977) mencionaram que *E. kraemerí* não é vetora de viroses em caupi, mas o seu ataque provoca enfezamento das plantas, as quais ficam com os folíolos enrolados ou arqueados, apresentando um quadro sintomatológico semelhante àqueles causados pelo ataque de vírus. Tais sintomas são provocados pela sucção da seiva e injeção de substâncias tóxicas nas folhas de caupi, durante a alimentação do inseto, o que provoca na planta uma anomalia de caráter sistêmico, sendo considerada como moléstia. Em alta incidência dessa praga, podem ocorrer perdas de até 60% da produção de caupi.

Segundo PEDROSA (1977), maiores serão os danos quanto mais cedo a cigarrinha ocorrer na cultura do feijão até o limite de 40 dias. Embora a redução na produção seja mais drástica no período da seca, mesmo o feijão irri-

gado ou feijão-das-águas pode sofrer perdas significativas. Estudando a relação entre os danos e a população de cigarrinhas, o referido autor encontrou, para o período das águas, uma correlação negativa entre a produção e a população de cigarrinhas (número de adultos por planta), a qual foi representada pela equação de regressão $Y = 3417,1 - 28,5x$, através da qual constata-se um dano aproximado de 1% para cada adulto na planta. Para o feijão-da-seca, a equação obtida foi $Y = 924,8 - 2,0x$, em que fica evidenciado que a planta sofre uma perda maior quando comparada com o período das águas.

RAMALHO (1978) e MORAES et alii (1980) demonstraram que esta praga é importante para a cultura de caupi nos primeiros 30 a 40 dias de idade das plantas.

CARDONA (1979) mencionou que *E. kraemeri* é reconhecida como uma das pragas mais importantes do caupi e do feijão na América Latina, causando perdas na produção de até 96%. O mesmo autor citou ainda que, em estudos conduzidos no Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), foi observada uma redução no rendimento de 6,6% para cada ninfa amostrada por folha.

MORAES et alii (1980) registraram uma produção média de caupi de 1250 kg/ha em parcelas tratadas com monocrótofos (40 ml do ingrediente ativo por 100 litros de água) no período dos 8 aos 76 dias após a germinação. Esta

produção foi aproximadamente 2,5 vezes maior do que a obtida nas parcelas testemunhas (498 kg/ha).

MORAES & OLIVEIRA (1981) mencionaram que em parcelas de caupi infestadas com *E. kraemeri* em densidades populacionais de 0,24 e 0,34 ninfas por folha ocorreram perdas, respectivamente, de 26 e 42% na produção de caupi, em relação às parcelas que receberam controle químico.

Segundo NAKANO et alii (1981), o período crítico do feijoeiro ao ataque de cigarrinha verde compreende desde a formação das primeiras folhas trifoliadas até a fase de florescimento, sendo os danos na produção proporcionais à população de cigarrinhas.

MORAES et alii (1982) verificaram que a queda de produção em cultivares suscetíveis de caupi foi de cerca de 32% com uma média de 0,5 ninfa por folha e de 100% quando três ou mais ninfas estavam presentes em cada folha.

2.3.3.4. *M. testulalis*

Segundo SINGH & ALLEN (1979), os prejuízos provocados por *M. testulalis* se devem às lagartas que, ao se alimentarem, destroem as pétalas das flores e os lóculos das vagens, danificando os grãos.

MORAES & RAMALHO (1980), avaliando a ocorrência de *M. testulalis* sobre a cultivar Seridó de caupi con-

sorciada com algodoeiro mocô, constataram que 40% das vagens estavam danificadas pelo inseto.

NOGUEIRA & SANTOS (1982) demonstraram que, ao realizar o controle químico com monocrotofos, visando diminuir o ataque de *M. testulalis* e *E. zinckenella* na segunda fase vegetativa da planta, as porcentagens de grãos danificados e destruídos foram 1,10 e 1,48; 0,51 e 0,41, respectivamente aos 21 e 51 dias após a germinação. Quando a pulverização ocorreu somente na segunda fase (51 aos 94 dias após a germinação), o índice de grãos destruídos foi de 0,77%, o que demonstra que, na segunda fase, a cultura é mais sujeita ao ataque da praga em questão.

Segundo JAKAI & DAUST (1986), devido ao fototropismo negativo, as lagartas de *M. testulalis* geralmente se abrigam nas vagens localizadas próximas das folhas, sendo que, estas regiões da planta são conseqüentemente mais seriamente infestadas e danificadas.

2.3.3.5. Percevejos

2.3.3.5.1. *P. guildini*

COSTA et alii (1982), trabalhando com *P. guildini*, na cultura de feijoeiro, sob infestações controladas de 0, 2, 4 e 6 adultos do percevejo por planta, na época de

enchimento de vagens, durante 7 dias, constataram que um percevejo por planta, nesse período, causou danos de aproximadamente 0,5% na produção.

DAUST et alii (1985) mencionaram que, na América Latina, *P. guildini* e *Acrosternum* sp. causam sérios danos para o caupi nas regiões montanhosas do Peru e nas regiões dos trópicos úmidos do Norte do Brasil. Destacaram ainda que o coreídeo *C. sanctus* é uma das mais importantes espécies de percevejos que danificam o caupi, através da sucção das hastes, folhas e vagens.

2.3.3.5.2. *N. viridula*

SCHALK & FERRY (1982), infestando plantas de caupi, antes da floração com 3 adultos de *N. viridula* por planta, constataram 100% de vagens danificadas, 99% de sementes abortadas, 100% de perda total de sementes produzidas e 71% de aumento médio no peso de plantas caídas.

2.3.3.5.3. *Leptoglossus phyllopus* (L.)

SCHALK & FERRY (1982), realizando infestações de 3 adultos por planta de *L. phyllopus*, antes da floração, observaram uma média de 22% de vagens danificadas, 63% de sementes abortadas e uma perda total de sementes pro

duzidas de 54%. Infestando após esta fase, com o mesmo número de insetos, houve 22% de perda total das sementes produzidas, não ocorrendo, no entanto, efeito sobre os outros parâmetros anteriormente considerados.

CARNEIRO (1983) mencionou que existem algumas famílias de percevejos que sugam as folhas, hastes e vagens do caupi, causando, além da sucção da seiva e da injeção de toxinas, o aparecimento de grãos chochos, contribuindo também para ocorrência de fungos no interior das sementes.

2.3.3.6. *C. bimaculatus*

VIEIRA et alii (1975) mencionaram que sementes de caupi com 2 ou 3 furos provocados pelo manhoso (*C. bimaculatus*) são depreciadas pela redução em seu poder germinativo.

NEVES & WATT (1981) relatou que os prejuízos causados por *C. bimaculatus* são consideráveis tanto sob o ponto de vista quantitativo como qualitativo, considerando as perdas no "stand", no desenvolvimento das plantas e a consequente redução na produção de grãos. As perdas qualitativas ocorrem principalmente em decorrência do mau aspecto das vagens e grãos, depreciando o produto.

2.3.3.7. *E. lignosellus*

SANTOS et alii (1977) relataram que geralmente a infestação de *E. lignosellus* não é superior a 5 a 10% das plantas e que 80% dos danos ocorrem nas primeiras semanas após a emergência das plantas de caupi.

2.3.3.8. *L. sativae*

MORAES et alii (1981) comentaram que *L. sativae* causa danos severos ao caupi na região de Petrolina, PE. Estes danos são representados por ferimentos nas folhas causados pelo aparelho bucal e pelo ovipositor dos adultos e pela formação de minas nas folhas pelas larvas. Acredita-se que este inseto causa, em certos casos, grandes reduções na produção, devido à destruição da área fotossintética das plantas, embora nenhum estudo quantitativo tenha sido realizado.

2.3.3.9. Tripes (*Caliothrips phaseoli* (Hood, 1912) e *Thrips tabaci* (Linderman, 1888)

C. phaseoli e *T. tabaci* são as duas espécies de tripses já mencionadas atacando o caupi no Nordeste (SANTOS et alii, 1977; MORAES & RAMALHO, 1980; MORAES, 1980). A primeira espécie é encontrada nas flores e a segunda, na face inferior das folhas, sendo as suas populações mais frequentes na época seca (MORAES, 1982).

2.3.3.10. *C. maculatus*

Segundo BASTOS (1973), os danos causados pelo caruncho *C. maculatus* foram calculados em 241 amostras de caupi, coletados no mercado de fortaleza, CE. Na ocasião da amostragem 27,80% das amostras apresentaram danos ao redor de 5% após 56 dias de armazenamento, 68,46% apresentaram danos maiores que 5%. As reduções do preço de comercialização foram estimadas em 55,52% para amostras com 5% de dano e 81,27% para amostras com 100% de dano.

De acordo com SANTOS et alii (1977), o poder germinativo das sementes pode também ser muito reduzido devido ao ataque de *C. maculatus*, pois ao compararem as sementes sadias com as danificadas notaram uma redução de 18,3; 51,7; 66,7 e praticamente 100% para as sementes com 1, 2, 3 e 4 furos provocados pelo referido caruncho.

2.4. RESISTÊNCIA VARIETAL DE CAUPI A PRAGAS

Com o objetivo de selecionar fontes de resistência às principais pragas do caupi, foram avaliadas, sob condições de casa-de-vegetação e nas áreas experimentais do International Institute of Tropical Agriculture (IITA), cerca de 7000 genótipos dessa leguminosa. Destacaram-se, nestas avaliações, segundo SINGH (1975), as cultivares TVu 59, TVu 123, TVu 662, TVu 1509 e Vita 3 como resistentes à Em-

poasca dolíchi (Paoli), enquanto as cultivares TVu 408-P₂, TVu 410, TVu 2740, TVu 3417 e TVu 3509 foram identificadas como resistentes à *A. craccívora*. 'TVu 946' e 'TVu 4557', por outro lado, foram os materiais menos danificados por *M. testulatis*. Foi registrado ainda que 'TVu 1927' e 'TVu 7274' foram moderadamente resistentes ao percevejo *Acantomya horrida* (Germar), enquanto 'TVu 1509' e 'TVu 2869-P₂-2' apresentaram resistência moderada ao trips *Taeniothrips sjostedti* (Trib.).

CUTHBERT & DAVIS (1972) relataram que dois fatores (não-preferência e o hábito dos adultos do manhoso *C. aeneus* furarem a casca da vagem até atingirem o grão) podem ser responsáveis pelas diferenças entre cultivares resistentes e suscetíveis de caupi a esta praga. Esses autores, trabalhando com extrato de diversas cultivares, obtiveram uma alta correlação ($r = 0,92$) entre os dados do campo e os obtidos em laboratório, evidenciando que há diferença no teor de estimulante de alimentação entre as cultivares suscetíveis e resistentes. Analogamente, obtiveram uma correlação significativa ($r = 0,93$) entre o número de puncturas nas vagens e as cicatrizes produzidas nas plântulas. Foi verificado ainda que a espessura da vagem é um fator importante de resistência, pois foi obtida uma correlação negativa ($r = -0,97$) entre a espessura das vagens maduras e o número de puncturas nos grãos. De acordo com os autores, no

entanto, outros fatores podem estar envolvidos na dificuldade do inseto penetrar na vagem até atingir o grão.

CHALFANT & CANERDAY (1972) comentaram que a casca das vagens pode atuar como barreira à oviposição de *C. aeneus* em alguns materiais. Esses autores obtiveram correlações negativas significativas entre a espessura da casca e a postura ($r = -0,58$) e a espessura da casca e a porcentagem de perfurações que atingiram os grãos ($r = -0,48$). Nesse trabalho, foi também observada uma correlação negativa ($r = -0,79$) entre as puncturas superficiais e as perfurações que atingiram os grãos, o que pode ser explicado pelo fato de que as fêmeas fazem muitas puncturas de prova até encontrarem o local adequado para oviposição, quando então realizam uma picada profunda.

FERRY & GUTHBERT (1979) relataram que a parede das vagens de alguns cultivares apresentou-se como o principal fator de resistência contra o ataque de *C. aeneus*. Os referidos autores verificaram que esta resistência não está relacionada com o comprimento, nem com o diâmetro das vagens, mas sim com a proporção entre os pesos das vagens e das sementes determinada pela diferença entre estes dois parâmetros considerados.

CHAMBLISS & RYMAL (1980) testaram vagens de três cultivares de caupi, uma suscetível e duas resistentes à *C. aeneus* quanto à dureza da vagem em sete estágios de ma

turação e constataram que, para as vagens das cultivares resistentes, foi necessária uma maior força para perfurá-las.

De acordo com NEVES (1982), as linhagens CNCx 78-1D, CNCx 44-011D, CR 22-2-21 e CR 17-1-13 apresentaram resistência mecânica, enquanto 'Vita 4' e 'CNCx 10-7D' foram consideradas promissoras para a resistência por antibiose à *Chalcoedermus* sp.

Trabalhando nas condições do nordeste brasileiro, SANTOS (1971) concluiu que era viável a condução de trabalhos para a identificação de cultivares de caupi com baixa preferência para oviposição de *C. maculatus*. Determinou que, para testar a antibiose do caupi a este inseto, as posturas ideais são realizadas durante o terceiro dia de vivida dos casais. O autor determinou ainda a existência de variabilidade genética, entre 54 cultivares de caupi, para não-preferência para oviposição, número de ovos férteis que originaram adultos e duração do período de desenvolvimento do inseto. O autor concluiu que a resistência do caupi à *C. maculatus* é devido aos três mecanismos de resistência, os quais são controlados por fatores genéticos independentes. Dos materiais avaliados, somente as cultivares Branquinho, Cowpea-Chumbo e Novato destacaram-se ao mesmo tempo para duas das características avaliadas.

NWANZE et alii (1975), estudando duas cultivares de caupi, verificaram, através de microfotografias, que a película que envolve as sementes da cultivar TVu 32 apre-

senta superfície lisa, enquanto que, na cultivar TVu 176, a superfície é rugosa. Em observações com *C. maculatus*, constataram uma maior oviposição na cultivar TVu 32, sendo que, no confronto de todas as cultivares testadas, houve uma relação entre o aumento da rugosidade e a oviposição.

NWANZE & HORBER (1975), trabalhando com caupi, constataram maior emergência de *C. maculatus* em cultivares de sementes grandes.

Nenhum efeito da cor do tegumento da semente nos danos causados por *Callosobruchus analis* (Fabr.) foi observado (BASTOS, 1969). A mesma evidência foi obtida por SANTOS (1971) para preferência para oviposição de *C. maculatus*.

RISCH (1976) relatou diferenças significativas do hábito alimentar de *C. ruficornis* quanto à preferência para diferentes variedades de caupi e mencionou que as avaliações não devem restringir-se somente às características produtivas dos materiais testados, mas também medir o grau de resistência por não-preferência das cultivares de caupi ao ataque da referida praga.

RAMALHO (1977) e RAMALHO et alii (1978) estudaram o comportamento de diversas linhagens e cultivares de caupi e diversas cultivares de soja em relação à broca *E. zinckenella*. Para as duas culturas, não encontraram relação entre a porcentagem de vagens infestadas e o comprimento das vagens, porém, para o caupi, houve correlação positi

va significativa entre a porcentagem de grãos danificados e o comprimento das vagens.

DABI et alii (1979), por outro lado, observaram não haver correlação significativa entre o volume de sementes de 10 variedades de caupi e a quantidade de alimento consumido por *C. maculatus*.

NEVES et alii (1982) relataram que, num ensaio envolvendo 250 cultivares de caupi, objetivando detectar fontes de resistência varietal à *M. testulalis*, em sistema associado com o milho, as cultivares TVx 7-77, TVx 2455-P₂, TVx 2430-P₂, 5F-PI-121, TVx 2907-022D, Vita 4, Quarenta Dias, TVx 3212-01D, TVu 196, TVu 1614, TVu 2940-1D e TVu 1017 foram as que sofreram menos danos pela mencionada praga.

RIOS & NEVES (1982b) mencionaram que a cultivar CNC 0434, além da imunidade ao vírus do mosaico severo do caupi, apresenta tolerância aos danos de *E. kraemeri* e a cultivar Vita 3, segundo os referidos autores, é suscetível ao mosaico severo do caupi, mas resistente à *E. kraemeri* e à *L. sativae* (MORAES et alii, 1981).

2.5. OCORRÊNCIA DE PRAGAS EM CAUPI E FEIJÃO CULTIVADOS EM SISTEMA DE CONSORCIAÇÃO COM OUTRAS

De acordo com TREMBATH (1974), as plantas resistentes podem atuar como barreiras na transmissão de ví-rus entre as plantas suscetíveis que compõem o sistema de cultivo. Assim, o efeito da mistura de plantas não hospedeiras sobre a infestação de insetos pode, de qualquer modo, ser mais discreto. Foi mencionado ainda que as plantas não hospedeiras podem interferir na ação visual, capacidade olfatória do hospedeiro, no comportamento alimentar dos insetos-pragas, na atração de predadores ou mesmo proporcionar condições bióticas favoráveis ao desenvolvimento da população destes inimigos naturais.

FRANCIS et alii (1976) observaram uma baixa incidência de *S. frugiperda* no sistema consorciado milho x feijão em relação ao monocultivo. Os autores verificaram ainda, índices inferiores quando utilizou-se este mesmo sistema com o emprego, no entanto, de feijão de hábito arbustivo e antecipando o seu plantio.

DE BIEMAN (1976) estudou os efeitos dos sistemas milho x caupi no complexo de pragas presentes e comentou que não houve diferenças significativas entre o número de insetos e os danos no plantio solteiro quando comparado com as parcelas consorciadas que mostraram uma alta tendên-

cia para o ataque de *M. testulalis*. Similarmente, WHITNEY (1972) e TAYLOR (1976) observaram altos índices de danos nas vagens por *M. testulalis* e *Cydia ptychora* (Meyer) neste mesmo sistema de plantio quando comparado ao monocultivo.

ALTIERI et alii (1977) verificaram que, em policultivos de milho e feijão, as populações de adultos e ninfas de *E. kraemerí* foram cerca de 26% e 68% menores nos cultivos do feijoeiro. Ainda de acordo com os referidos autores, também em relação à *D. balteata*, constatou-se, nos policultivos, uma população média de 45% a menos em relação ao monocultivo, observando-se diferenças significativas aos 20, 50 e 70 dias. Igualmente, nos cultivos associados com milho, ocorreu uma menor incidência (14%) de *S. frugiperda* em relação às plantas em monocultivo.

Segundo FRANCIS (1978), foram verificados danos reduzidos provenientes do ataque de *E. kraemerí* e de *S. frugiperda* quando cultivou-se milho consorciado ao feijão em comparação ao plantio solteiro das referidas culturas.

VIEIRA et alii (1980) relataram que pesquisas efetuadas na Colômbia, envolvendo o consórcio entre milho e feijão, evidenciaram a existência de um menor ataque de *S. frugiperda* ao milho quando o feijão consorciado foi plantado antes. Também foi constatado que a população de cigarrinha verde foi menor no feijão consorciado, principalmente quando o milho foi plantado antes.

Segundo KAREL et alii (1982), a população média do crisomelídeo *Ootheca mutabilis* (Sahlb.) é variável nas regiões africanas, mas, em cultivos consorciados caupi x milho ou caupi x sorgo, na Tanzânia, a população desta praga aumentou drasticamente nestes sistemas de cultivo.

GONZALES et alii (1982), estudando os danos provocados por *C. fascialis* e *D. balteata* em feijão através da infestação artificial de 4 adultos destes crisomelídeos por planta, constataram uma redução no rendimento de 59,3 e 76,6% e de 13,1 e 48%, respectivamente, para o feijão solteiro e o feijão consorciado com o milho. Os mesmos autores mencionaram que o controle químico não deve ser fundamentado nos danos visuais causados pelos adultos, mas sim nas áreas onde estes crisomelídeos estão transmitindo doenças viróticas.

JUAREZ et alii (1982) relataram os efeitos do sistema consorciado milho x caupi sobre a população de *S. frugiperda* e *D. balteata* e concluíram que o número de vagens aumentou com a intensificação da desfolha do caupi, verificando-se entre estas variáveis uma correlação significativa ($r = 0,59$). As pragas reduziram o número de plantas por área e a altura do milho. Estas implicações provavelmente geraram condições favoráveis, mas as alterações microclimáticas ou mesmo o próprio caupi, que se desenvolveu bastante, contribuíram para a redução do aproveitamento dos nutri

entes. Outras possibilidades para explicar essas diferenças são o potencial genético de cada cultivar e a capacidade de cada genótipo na captação de luz. Aparentemente, como consequência dos danos das pragas ocorridas nas raízes e folhas do milho, houve redução da competição entre as culturas.

JAKAI (1983) comentou que a consorciação do caupi com a mandioca provocou uma diminuição na população de tripes e percevejos, mas não afetou a infestação de *M. testulalis*. O referido autor admitiu a ação da mandioca como barreira física e as suas substâncias químicas voláteis como fatores que afetam a população das mencionadas pragas.

AIDAR et alii (1983) relataram que o número de *E. kraemerii* sobre as folhas de feijoeiro foi reduzido em até 50% quando consorciado ao milho. Posteriormente, em outros trabalhos, foi evidenciado que esta população foi reduzida praticamente a zero quando utilizou-se o mesmo sistema de cultivo. Para o caupi, este número foi reduzido ao associá-lo com cana-de-açúcar, mandioca e milho. No caso de *C. arcuata*, observou-se um aumento populacional da referida praga ao associar-se caupi com cana-de-açúcar e uma diminuição não significativa desta espécie quando o caupi foi consorciado com mandioca. Já, na consorciação do caupi com o milho, os níveis populacionais dessa vaquinha foram drasticamente reduzidos. Quanto à *D. speciosa*, nos sistemas caupi x cana-de-açúcar x mandioca houve uma redução populacio-

nal desta praga quando incorporou-se neste cultivo a cultura do milho. Os mesmos autores comentaram que houve uma diminuição de lagartas e adultos de *M. testulalis* na associação milho x caupi e um aumento significativo desta praga no plantio de cana-de-açúcar x mandioca x caupi, observando-se, contudo, um número reduzido de tripes. Também ficou evidenciado que o número de *Chalcodermus* sp. foi reduzido ao consorciar-se o caupi com o leucena (*Leucena leucocephala*).

JAKAI (1983), avaliando a ocorrência de pragas em duas cultivares de caupi solteiro e consorciado com mandioca, constatou que houve uma drástica redução no número de lagartas e adultos de *M. testulalis* e na população de *Megalurothrips sjostedti* (= *T. sjostedti*) e de percevejos nas parcelas de caupi consorciadas com mandioca. O autor admitiu que a redução se deveu às plantas de mandioca terem funcionado como barreira para ambas espécies (principalmente em relação à movimentação dos tripes) e também uma fonte alternativa de alimento ou abrigo para os percevejos.

De acordo com MILANEZ (1983), em trabalhos conduzidos em Rodeio Bonito, município de Chapecó (SC), utilizando feijão em monocultivo e em consorciação com milho, *D. speciosa* e *Colaspis* sp. foram as espécies mais abundantes nas duas culturas. Houve também uma maior incidência das pragas no monocultivo em relação ao cultivo associado.

Segundo RAO & EDMUNDS (1984), as diferentes formas associativas de caupi x batata-doce x milho não afetaram o desenvolvimento destas culturas e nem a produção de grãos de caupi. Contudo, a batata-doce apresentou um melhor rendimento em relação ao milho e este, ao consorciar-se com o caupi, produziu 16,5% a mais em relação ao seu plantio em monocultivo e consorciado com batata-doce.

BARROS et alii (1986), em pesquisas realizadas em Parnamirim e Serra Talhada (PE), visando quantificar os danos de *S. frugiperda* em milho solteiro e consorciado com caupi, através de escala visual de 1 a 5, concluíram que o milho em monocultivo apresentou um dano médio maior da referida praga em relação aos sistemas consorciados.

Com o objetivo de determinar o efeito da consorciação caupi x milho sobre a ocorrência de pragas, OLIVEIRA et alii (1987) trabalharam em duas regiões do Estado de Pernambuco (Parnamirim e Serra Talhada), testando cinco tratamentos: A - caupi (100.000 plantas/ha) em monocultivo; B - caupi (75.000 plantas/ha x milho (25.000 plantas/ha); C - caupi (50.000 plantas/ha) x milho (50.000 plantas/ha); D - caupi (25.000 plantas/ha) x milho (75.000 plantas/ha); E - milho (100.000 plantas/ha) em monocultivo). Os resultados revelaram, para o ensaio de Parnamirim, uma redução de 27,93; 42,81 e 25,42% em relação à infestação de ninfas de *E. kraemerii* e 20,19; 16,43 e 20,66% em relação aos danos de

S. frugiperda, para os tratamentos B, C e D em relação à A e E, respectivamente. Em Serra Talhada, as reduções na população de *E. kraemerí* foram 32,01; 62,96 e 61,64%, enquanto as reduções nos danos de *S. frugiperda* foram 32,80; 28,04 e 23,80%, respectivamente, para os mesmos tratamentos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Campo Experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAF/EMBRAPA) em Goiânia, GO, no período de outubro de 1982 a julho de 1983, estudando-se a ocorrência de pragas em três cultivares de caupi em monocultivo e em consorciação com mandioca e com milho.

3.1. CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DO ENSAIO

No local da instalação do ensaio, predomina o clima tropical semi-úmido, com chuvas mais intensas no período de outubro a março e um solo do tipo latossolo vermelho escuro de baixa fertilidade natural com excesso de alumínio.

3.2. PREPARO DO SOLO

O preparo do solo constituiu-se de uma ara-

ção e duas gradagens, sendo a segunda efetuada para incorporação do calcário distribuído uniformemente em toda área.

Baseando-se nos resultados das análises químicas da fertilidade do solo do local, foi efetuada uma adu**bação** mineral na base de 300 kg/ha de uma mistura de superfosfato simples, cloreto de potássio e sulfato de amônia, a aplicados nos sulcos, por ocasião do plantio, para todas as culturas. A correção do pH foi feita mediante a aplicação de 2 ton/ha de calcário dolomítico.

Como preventivo contra as pragas do solo foi aplicado, nos sulcos, o inseticida carbofuran granulado 5G (1 g/m).

3.3. MATERIAL VEGETAL UTILIZADO

Utilizaram-se sementes de milho *Zea mays* L. (cv. AG 401) e manivas de mandioca *Manihot esculenta* Crantz (cv. Pão-da-China), por serem as culturas e cultivares mais difundidas na região de Goiânia, GO. As cultivares de caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp. foram CNC 0434, Vita 3 e Vita 6, recomendadas pelas suas características agronômicas desejáveis e por serem as duas primeiras tidas como fontes de resistência ao mosaico severo do caupi e à *Empoasca krae*meri Ross & Moore (SINGH, 1979 e RIOS et alii, 1982).

3.4. SISTEMA DE PLANTIO

Cada cultura foi conduzida em época apropriada segundo seu ciclo e as recomendações técnicas para as mesmas na região. Desta forma o uso simultâneo da mesma área por mais de uma cultura resultou em um consórcio do tipo substituição, definido por FRANCIS (1977) como um tipo de cultivo em que duas ou mais culturas são plantadas ou transplantadas na mesma área, sendo que a segunda é levada a campo no período entre a floração e a colheita da primeira.

Para atender os ciclos culturais e adequar a disposição do consórcio de substituição proposto, a mandioca foi plantada em 27/10/82, em espaçamento de 2,0 x 0,60 m, enquanto o plantio do milho foi feito em 27/10/82, usando 2,0 x 0,50 m. O caupi usado como segunda cultura entre as duas outras foi semeado em 27/4/83, no espaçamento de 0,50 x 0,20 m.

O plantio do caupi solteiro usado como testemunha, foi semeado na mesma época do consorciado, utilizando-se o espaçamento de 0,50 x 0,20 m.

Esta disposição, além de proporcionar uma melhor ordenação e proporcionalidade entre os números de fileiras de cada um dos componentes, permitiu excluir os efeitos competitivos entre as referidas culturas.

3.5. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido em um delineamento em parcelas subdivididas, dispostas em blocos casualizados com 4 repetições.

Cada bloco foi constituído por três faixas de 10 x 180 m, sendo cada uma destas faixas dividida em duas partes, totalizando seis áreas de 10 x 90 m por bloco. Utilizou-se, após a casualização, a mandioca em duas destas áreas e o milho em outras duas, sendo as duas restantes mantidas limpas para a futura instalação do caupi solteiro. Cada uma destas áreas foi subdividida em três subáreas, instalando-se em cada uma delas (10 x 30 m), após a casualização, uma das cultivares de caupi (quatro linhas alternadas entre as cinco linhas da cultura consorciada), constituindo cada cultivar uma subparcela.

3.6. AMOSTRAGENS

As amostragens foram realizadas semanalmente, com auxílio de um coletor de insetos D-VAC. De cada subparcela foram avaliadas as 4 linhas de caupi, coletando-se os insetos que ocorriam nos 10 metros centrais de cada linha. As avaliações foram iniciadas quando as plantas apresentavam 30 dias de idade.

Os insetos coletados foram acondicionados em frascos de vidro medindo 6,0 x 4,5 cm, contendo no seu interior álcool 70%, acompanhado com etiquetas de identificação de cada tratamento.

Após a coleta dos espécimes, estes foram levados ao Laboratório de Entomologia do CNPAF e, com auxílio de um microscópio estereoscópio Wild M₅, procedeu-se a identificação e a contagem dos insetos.

Em função da técnica de amostragem e do número de indivíduos coletados, foram selecionados para análise e discussão dos resultados, os insetos adultos das seguintes espécies: *Empoasca* sp. (Homoptera, Cicadellidae); *Caliothrips phaseoli* (Hood, 1912) (Thysanoptera, Thripidae); *Cerotoma arcuata* (Olivier, 1791) (Coleoptera, Chrysomelidae) e *Dia-brotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae).

3.7. ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com parcelas subdivididas, sendo considerado os sistemas como parcelas e as cultivares de caupi como subparcelas.

Em relação à *Empoasca* sp., a análise foi feita considerando-se os dados reais (não transformados).

Já, no que se refere às outras três espécies, inicialmente calculou-se, para cada uma delas, a porcentagem de insetos presentes em cada subparcela, em relação ao número total de insetos desta espécie coletados em todo o experimento. Para a análise, estes dados foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x + 0,5}$, sendo x a porcentagem de insetos em cada subparcela, para cada época de amostragem.

As comparações entre médias foram feitas através do teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade. Para análise estatística utilizou-se o seguinte delineamento:

Causa de Variação	GL	SQ	QM	F
Blocos	3			
Sistemas (S)	2			
Resíduo (a)	6			
Parcelas	11			
Cultivares (C)	2			
Interação S x C	4			
Resíduo (b)	18			
Subparcelas	35			

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao número médio de insetos coletados nas três cultivares de caupi em monocultivo e em consorciação com mandioca e milho encontram-se nas Tabelas 1 a 28, Figuras 1 a 8 e Apêndices 1 a 28.

4.1. EFEITO DOS SISTEMAS DE CULTIVO E DAS CULTIVARES DE CAUPI SOBRE A INFESTAÇÃO DE *Empoasca* SP.

Através dos resultados apresentados nas Tabelas 1 a 7 e Figuras 1 e 2, constata-se que a população de cigarrinhas (*Empoasca* sp.) nas plantas de caupi foi afetada significativamente pelos sistemas de cultivo na 1^a e 7^a épocas e pelas cultivares dessa leguminosa na 1^a, 2^a, 3^a, 6^a e 7^a épocas de amostragem. Verificou-se ainda, na última avaliação, um efeito significativo da interação sistemas x cultivares.

Analisando-se as épocas em que ocorreu o efeito dos sistemas, verifica-se, considerando-se a média entre as três cultivares, que, na 1^a época (Tabela 1 e Figura

1), o número de *Empoasca* sp. no sistema caupi consorciado com mandioca foi significativamente menor que no sistema caupi em monocultivo, constatando-se, por outro lado, no sistema caupi consorciado com milho, valores intermediários para a população dessa praga.

Já, na 7.^a época, na qual constatou-se efeito significativo da interação sistemas x cultivares, verificou-se que a menor população de cigarrinhas no sistema caupi consorciado com mandioca foi registrada apenas para a cultivar CNC 0434, verificando-se que para as demais cultivares (Vita 6 e Vita 3), não houve diferença estatística entre as médias obtidas neste sistema e naqueles envolvendo caupi consorciado com milho e caupi em monocultivo (Tabela 7).

Para as demais épocas amostradas (2.^a e 6.^a), embora possa ser observada uma tendência para um menor número de cigarrinhas no sistema caupi x mandioca, os valores médios constatados neste sistema não diferiram estatisticamente dos registrados nos demais (Tabelas 2 a 6 e Figura 1).

A ocorrência de variação no número de *Empoasca* sp., em função do sistema de cultivo do caupi, na 1.^a e 7.^a épocas de cultivo, provavelmente seja decorrente dos processos associativos onde a complexidade física e química das culturas é usualmente acompanhada por diferenças microclimáticas durante o seu estágio de desenvolvimento, que irão provocar sombreamento da área e, conseqüentemente, redução na

temperatura, evapotranspiração e incidência de luz sobre a superfície do solo. Como os insetos são adaptados às condições climáticas específicas, podem ser fortemente influenciados, por estas alterações, principalmente o fator luz que influencia diretamente o processo de ingestão de alimento e a taxa reprodutiva das cigarrinhas (SAXENA & SAXENA, 1974).

O maior sombreamento, portanto, provavelmente tenha sido uma das causas de menor população de cigarrinhas no sistema caupi em consorciação com mandioca, em função da própria distribuição de folhas apresentada por esta última cultura.

Contudo, o mesmo não foi observado na consorciação caupi x milho, que apresentou elevados níveis da praga, o que sugere que as características da própria planta (forma, tamanho e distribuição foliar) tendem a formar os mais variados gradientes interceptadores de luz que, de certa forma, contribuíram para o aumento da população do inseto. As mesmas tendências também foram verificadas no caupi solteiro onde as plantas ficaram mais expostas à luminosidade em relação aos demais sistemas.

Estes efeitos provavelmente não foram devidos apenas às alterações do processo de colonização da praga, mas também em função da alteração na dispersão, ampliação do refúgio e disponibilidade de uma maior variabilidade de fontes de alimento, o que acabou reduzindo a população

da praga.

Além disso, quando plantas não hospedeiras são interplantadas podem emitir estímulos químicos que provocam dificuldades ao inseto na procura do hospedeiro preferido e, conseqüentemente, dificultam a colonização e o aumento da densidade populacional do inseto (TAHVANIEM & ROOT, 1972).

Resultados similares foram obtidos por HERNANDES et alii (1984) que, ao antecipar o plantio do milho, em relação ao feijão (*Phaseolus vulgaris*), verificaram uma queda dos níveis populacionais de *E. kraemeri*, o que foi atribuído à maior altura do milho que teria interferido na captação do estímulo visual da cigarrinha.

Observando-se, por outro lado, o efeito das cultivares de caupi sobre a população de *Empoasca* sp., verifica-se que na época 1 (Tabela 1 e Figura 2), o número de cigarrinhas coletadas na cultivar Vita 3, considerando-se a média entre os três sistemas, foi significativamente inferior àquele registrado na cultivar CNC 0434. Os valores obtidos em 'Vita 6' foram intermediários, não diferindo estatisticamente das demais cultivares.

Na 2ª época, levando-se em conta a média entre os três sistemas (Tabela 2 e Figura 2), as médias de cigarrinhas encontradas nos três genótipos, foram significativamente diferentes, obtendo-se novamente menores valores em

'Vita 3' e maiores em 'CNC 0434'.

Para as demais épocas (3.^a e 6.^a) (Tabelas 3 e 6 e Figura 2), em que constatou-se efeito significativo das cultivares, sem contudo haver efeito da interação sistemas x cultivares, verifica-se, ainda considerando-se a média entre os três sistemas, que o número médio de insetos na cultivar CNC 0434 foi significativamente maior que nas demais cultivares, para as quais as médias não apresentaram diferença estatística.

A tendência para uma menor população de cigarrinhas em 'Vita 3' também foi verificada na 4.^a e 5.^a épocas, embora as médias para as três cultivares não tenham apresentado diferença significativa (Tabelas 4 e 5 e Figura 2).

Na 7.^a época de amostragem, onde constatou-se efeito significativo da interação sistemas x cultivares, a menor população da referida praga em 'Vita 6' e 'Vita 3', em relação à 'CNC 0434', só foi constatada no sistema caupi consorciado com milho e caupi em monocultivo. No sistema caupi consorciado com mandioca, a população de *Empoasca* sp. foi baixa nas três cultivares, não havendo diferença estatística entre as mesmas (Tabela 7).

A cultivar Vita 3 apresentou, de modo geral, menor número médio de *Empoasca* sp. nas sete épocas amostradas em relação às demais cultivares testadas, o que sugere

que a referida cultivar é menos adequada ao inseto. Isto provavelmente se deva a fatores morfológicos, principalmente a pilosidade das folhas, que tendem a modificar o comportamento do inseto em relação à alimentação e à colonização do hospedeiro preferido. De acordo com LARA (1979), este caráter pode atuar diretamente sobre os insetos, afetando sua oviposição, alimentação, locomoção ou seu comportamento em relação ao abrigo fornecido, através de duas características principais, que são a densidade e o tamanho dos pêlos. Indiretamente, ela pode influir provocando variações na intensidade e qualidade de energia radiante transmitida ou refletida e ainda quimicamente através de exsudatos.

Estes resultados concordam principalmente com os obtidos por SINGH (1975), que relatou que esta cultivar apresenta resistência por não preferência à *Empoasca dolichi*.

Conclusões similares foram relatadas por FREIRE FILHO et alii (1983), que evidenciou o alto potencial genético desta cultivar, principalmente quando submetida em testes comparativos com outras linhagens do tipo ramador, plantadas em monocultivo ou associado ao milho, casos em que a mesma destacou-se com elevados rendimentos e apresentou excelentes níveis de tolerância às pragas, no Estado do Piauí, onde a *Empoasca* sp. é uma das pragas mais importantes.

Ao contrário, a cultivar CNC 0434 apresentou, de modo geral, maiores níveis populacionais de *Empoasca* sp.

em relação aos outros materiais testados, o que possivelmente se deva a sua elevada massa foliar, o que permite abrigar um maior número de adultos da referida praga. Apesar da alta população do inseto e dos sintomas de ataque manifestados pelo amarelecimento das bordas foliares, a cultivar CNC 0434 é pouco danificada pela praga em questão devido a sua resistência por tolerância (NEVES, 1982).

Observando-se, por outro lado, a população de *Empoasca* sp. nos diversos sistemas e cultivares, constata-se, através das Figuras 1 e 2, que houve um aumento da 1.^a para a 2.^a época de amostragem, na qual constatou-se o pico populacional. O número de cigarrinhas coletadas reduziu-se bruscamente na 3.^a época em função da pulverização com monocrotofos 60 CE (1 ml/l em pulverização normal de 400 l/ha), realizada alguns dias antes desta avaliação, o que foi feito com o objetivo justamente de reduzir o número de insetos e evitar, deste modo, que a elevada população viesse a comprometer o desenvolvimento das plantas e, conseqüentemente, dificultar a determinação do possível efeito dos sistemas de cultivo e das cultivares sobre a população desta e das outras pragas. A partir da 4.^a época, com a diminuição do poder residual do inseticida, a população de *Empoasca* sp. voltou a aumentar, ocorrendo novamente uma redução no número de insetos coletados apenas na 7.^a época de amostragem, quando as plantas de caupi (nessa ocasião com cerca de 70 dias de idade), já se apresentavam nutricionalmente inadequadas para a alimentação e desenvolvimento das cigarrinhas.

Tabela 1 - Número médio de cigarrinhas (*Empoasca* sp.) em três cultiva-
res de caupi em monocultivo e em consorciação com mandioca e
milho, na 1ª época de amostragem. Goiânia, GO, 26/05/83.

Sistemas *	Nº insetos/10m			
	Cultivares *			
	CNC 0434	Vita 6	Vita 3	Média ¹
caupi x mandioca	56,75	41,93	29,18	42,62a
caupi x milho	147,25	147,25	114,18	136,23ab
caupi solteiro	245,31	184,68	153,25	194,41a
Média ¹	149,77A	124,62AB	98,87 B	

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na li-
nha não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan, ao nível de
5% de probabilidade.

¹ Não houve efeito significativo da interação sistemas x cultivares.

Tabela 2 - Número médio de cigarrinhas (*Empoasca* sp.) em três cultivares de caupi em monocultivo e em consorciação com mandioca e milho, na 2.^a época de amostragem. Goiânia, GO, 02/06/83.

Sistemas *	Nº insetos/10m			
	Cultivares *			
	CNC 0434	Vita 6	Vita 3	Média ¹
caupi x mandioca	88,12	83,56	47,87	73,18a
caupi x milho	222,00	175,81	129,31	175,70a
caupi solteiro	229,62	199,75	188,00	205,79a
Média ¹	179,91A	153,04 B	121,72 C	

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

¹ Não houve efeito significativo da interação sistemas x cultivares.

Tabela 3 - Número médio de cigarrinhas (*Empoasca* sp.) em três cultivares de caupi em monocultivo e em consorciação com mandioca e milho, na 3ª época de amostragem. Goiânia, GO, 09/06/83.

Sistemas *	Nº insetos/10m			
	Cultivares *			
	CNC 0434	Vita 6	Vita 3	Média ¹
caupi x mandioca	9,37	4,29	4,00	5,89a
caupi x milho	22,15	16,37	17,18	18,56a
caupi solteiro	30,93	14,87	15,56	20,45a
Média ¹	20,81A	11,69 B	12,42 B	

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

¹ Não houve efeito significativo da interação sistemas x cultivares.

Tabela 4 - Número médio de cigarrinhas (*Empoasca* sp.) em três cultivares de caupi em monocultivo e em consorciação com mandioca e milho, na 4.^a época de amostragem. Goiânia, GO, 16/06/83.

Sistemas *	Nº insetos/10m			
	Cultivares *			
	CNC 0434	Vita 6	Vita 3	Média ¹
caupi x mandioca	11,00	7,93	4,81	7,91a
caupi x milho	40,18	30,87	18,00	29,68a
caupi solteiro	43,87	39,93	29,00	37,60a
Média ¹	31,68A	26,25A	17,27A	

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

¹ Não houve efeito significativo da interação sistemas x cultivares.

Tabela 5 - Número médio de cigarrinhas (*Empoasca* sp.) em três cultiva-
res de caupi em monocultivo e em consorciação com mandioca e
milho, na 5ª época de amostragem. Goiânia, GO, 23/06/83.

Sistemas *	Nº insetos/10m			
	Cultivares *			
	CNC 0434	Vita 6	Vita 3	Média ¹
caupi x mandioca	13,06	6,31	9,62	9,66a
caupi x milho	42,25	47,25	23,43	37,64a
caupi solteiro	45,00	31,56	31,62	36,06a
Média ¹	33,44A	28,37A	21,56A	

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na li-
nha não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan, ao nível de
5% de probabilidade.

¹ Não houve efeito significativo da interação sistemas x cultivares.

Tabela 6 - Número médio de cigarrinhas (*Empoasca* sp.) em três cultivares de caupi em monocultivo e em consorciação com mandioca e milho, na 6ª época de amostragem. Goiânia, GO, 30/06/83.

Sistemas *	Nº insetos/10m			
	Cultivares *			
	CNC 0434	Vita 6	Vita 3	Média ¹
caupi x mandioca	16,80	9,50	8,93	11,60a
caupi x milho	58,87	28,00	21,18	36,02a
caupi solteiro	50,81	28,25	33,81	37,62a
Média ¹	42,70A	21,42 B	21,57 B	

* Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

¹ Não houve efeito significativo da interação sistemas x cultivares.