LEVANTAMENTO E FENOLOGIA DE COLEÓPTEROS E HEMÍPTEROS ASSOCIADOS AO CACAUEIRO NO PARÁ

JOÃO DE JESUS DA SILVA GARCIA

Orientador: Dr. Sinval Silveira Neto

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade
de São Paulo, para obtenção do título de
Mestre em Entomologia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Janeiro, 1979

a meu pai (in memoriam) e
a minha mãe, pelo exemplo e
educação que me deram,

MEU AGRADECIMENTO

a minha esposa Wania e a
aos meus filhos Alexandre, Erick
e Itatiene, pela compreensão
e incentivos,

DEDICO

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

O autor expressa seus agradecimentos a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, especialmente:

- A Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), pela oportunidade de aperfeiçoamento concedida;
- Ao Departamento Especial da Amazônia (DEPEA) da CEPLAC, na pessoa de seu Diretor Frederico Álvares Afonso, pelo apoio e incentivo;
- Ao Prof. Sinval Silveira Neto, Professor Adjunto do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pela eficiente orientação, amizade e estímulos recebidos;
- Aos Demais Professores do Departamento de Entomologia da E. S. A. "Luiz de Queiroz"-USP, na pessoa de seu Chefe Prof. Domingos Gallo, pelos ensinamentos recebidos;
- Aos Dr.^s Ubirajara R. Martins, do Museu de Zoologia da USP; Sérgio Vanin, do Departamento de Zoologia da USP; Jocélia Grazia, do Departamento de Zoologia da UNICAMP e José Cândido de Carvalho, do Museu Nacional do Rio de Janeiro, pela colaboração prestada na identificação dos insetos;
- Ao Dr. Dêcio Barbin, Professor Livre Docente do Departamento de Matemática e Estatística da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pela orientação na análise estatística;

Ao Dr. Evoneo Berti Filho, Assistente Doutor do Departamento de Entomologia da E. S. A. "Luiz de Queiroz", pela versão do resumo em inglês;

Aos Colegas da CEPLAC, Antonio Carlos de Barros Mendes e Ruth Maria Cordeiro Scerne, pela colaboração prestada no levantamento dos insetos e dados fenológicos;

À EMBRAPA-CEPATU, em Belém (PA) e a Colônia Agrícola da JAMIC, em Tomé-Açu (PA), pelo fornecimento dos dados meteorológicos;

Ao Engº-Agrº Murilo Fazolin, bolsista do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, pela ajuda na separação e montagem dos insetos.

Aos Demais Colegas de Curso, pela amizade e apoio recebidos.

Í N D I C E

	Página
1 - RESUMO	1
2 - INTRODUÇÃO	3
3 - REVISÃO DE LITERATURA	5
3.1 - Insetos pragas associados a cacauicul- tura mundial	5
3.2 - Insetos pragas associados a cacauicul- tura brasileira	10
3.3 - Entomofauna do cacaueiro na Amazônia	13
4 - MATERIAIS E MÉTODOS	15
4.1 - Características das áreas experimentais .	15
4.2 - Fatores climáticos	16
4.3 - Estudo fenológico do cacaueiro	16
4.3.1 - Lançamento de folhas novas	17
4.3.2 - Contagem do número de frutos <u>ma</u> duros	17
4.3.3 - Contagem do número de frutos pecos.	17
4.4 - Levantamento dos insetos	18
4.5 - Índice de diversidade	18
4.6 - Constância das espécies	19
4.7 - Frequência das espécies	19
4.8 - Quociente de similaridade	20

	Página
4.9 - Flutuação	20
4.10 - Análise dos dados	20
5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5.1 - Levantamento das espécies e índices faunísticos	22
5.2 - Flutuação	30
6 - CONCLUSÕES	57
7 - SUMMARY	59
8 - LITERATURA CITADA	61

1 - RESUMO

No presente trabalho, procurou-se identificar os principais insetos das ordens Coleoptera e Hemiptera associados ao cacaueiro no Estado do Pará, estudar os índices faunísticos e correlacionar as curvas de população das espécies constantes, com os fatores meteorológicos e fenológicos do cacaueiro.

Para isto, foram realizados levantamentos mensais nas Regiões Bragantina e Guajará, através de choques com B.H.C. 12% , no período compreendido entre janeiro de 1977 e julho de 1978, chegando-se às seguintes conclusões:

Na região Bragantina foram coletados 840 indivíduos distribuídos entre 8 famílias e 46 espécies, enquanto que na

Região Guajarina foram coletados 695 indivíduos distribuídos entre 6 famílias e 36 espécies.

Das espécies da Região Bragantina, 3 são constantes, 4 acessórias e 39 acidentais; enquanto que, das espécies da Região Guajarina, 2 são constantes, 3 acessórias e 31 acidentais.

Antiteuchus sepulcralis (Fabr., 1803) (Hemiptera - Pentatomidae) é a espécie mais frequente na Região Bragantina e *Ephyraea* sp. (Coleoptera - Chrysomelidae) é a espécie mais frequente na Região Guajarina.

O quociente de similaridade entre as duas regiões é de 58,5%.

No estudo da flutuação populacional das espécies constantes, não há correlação significativa com os fatores climáticos e fenológicos do cacaueiro.

2 - INTRODUÇÃO

O consumo mundial de cacau, com uma taxa de crescimento da ordem de 3,5% ao ano, apresenta um dos níveis mais altos entre os produtos agrícolas tropicais. Segundo previsões da Organização para Alimentação e Agricultura das Nações Unidas (F.A.O.), a demanda deverá alcançar em 1985, cerca de 2.400 toneladas de cacau. Para o Brasil manter a sua cota de participação entre os países produtores é necessário que dobre a sua produção atual, considerando que os outros países, paralelamente também participem com o mesmo crescimento.

A produção nacional, concentra-se atualmente quase que em sua totalidade do Estado da Bahia com 94,5%, cabendo a Região Amazônica, uma participação de apenas 2,4%. Entre-

tanto, é na Amazônia que reside a maior alternativa para a expansão da cacauicultura brasileira, com base na disponibilidade de das imensas áreas apropriadas para essa cultura (SILVA *et alii*, 1976).

Assim, os polos cacaueiros da Amazônia, já preconizados por ALVARES-AFONSO (1975), tomaram novo impulso a partir do reconhecimento potencial da área. Milhões de cacaueiros foram implantados em substituição às florestas primitivas tropicais úmidas. Como consequência lógica, ocorreu a quebra do equilíbrio das populações que constituíam a comunidade biótica daquelas áreas, proporcionando assim, para algumas espécies de insetos, verdadeira explosão populacional. Hoje, essas espécies, em determinadas condições favoráveis, alcançam picos populacionais superiores aos níveis de dano econômico, constituindo-se assim, como verdadeiras pragas, ameaçando o sucesso do programa da região.

O objetivo deste estudo foi portanto, identificar os principais insetos associados ao cacaueiro no Estado do Pará, estudar os índices faunísticos e estabelecer a correlação entre as curvas de população de cada uma dessas espécies, com os fatores climáticos e fenológicos do cacaueiro, servindo assim, como subsídios para futuros trabalhos sobre avaliação de dano econômico e controle das espécies pragas de importância na área.

3 - REVISÃO DE LITERATURA

3.1 - Insetos Pragas Associados a Cacaucultura Mundial

Um dos primeiros trabalhos sobre flutuação de pragas de cacau foi o de URICH (1911) em Trinidad, observando a população de *Heliothrips rubrocinctus* Giard, em relação a outras plantas hospedeiras e em função das estações do ano. O autor, observou que nas estações chuvosas o inseto causava sérios estragos em folhas e frutos do cacaueiro e durante o período seco ou bastante seco, migrava para hospedeiros intermediários como: cajueiro (*Anacardium occidentale*), goiabeira (*Psidium guajava*), mangueira (*Mangifera indica*) e roseira (*Rosa* sp.). Observou ainda que durante as estações úmidas

os insetos davam preferência aos ramos terminais da copa da planta, migrando na estação seca para as partes mais baixas próximas ao solo, atacando frutos e chupões (ramos ortotrôpicos) no tronco do cacaueiro.

Por outro lado, REYNE (1921), constatou que a maior abundância desta praga em cacaueiros do Suriname, ocorre na estação seca (agosto e novembro), permanecendo em equilíbrio até o fim da pequena estação seca (fevereiro e março), alcançando finalmente a fase de crescimento negativo na grande estação chuvosa que vai de abril a julho. Não observou correlação positiva entre a população da praga e a época de maior ocorrência de folhas novas no cacaueiro. CALLAN (1943), também observou em Trinidad que esta praga alcança maior pico populacional quando a estação chuvosa chega ao fim, havendo um pico subsidiário de menor grandeza no fim da estação seca.

FENNAH (1954), contribuiu com resultados bastante elucidativos em relação a abundância do tripes, correlacionando-a com o clima, constituição genética do hospedeiro, crescimento, brotação de folhas e produção do cacaueiro. De acordo com o seu trabalho, o crescimento da população de tripes é determinado pela disponibilidade de folhas em condições favoráveis para a alimentação o que ocorre com o avanço da estação chuvosa.

Em Ghana, os mirídeos *Sahlbergella singularis* Hagl. e *Distantiella theobromae* (Dist.) foram objetos de estudos

realizados por WILLIAMS (1954) que, observando os fatores que influenciavam o ciclo anual dessas pragas, pode determinar os períodos de infestação máxima e mínima e assim fornecer subsídios para o controle químico das mesmas. TEYLOR (1955) tendo continuado com o levantamento dos dados, encontrou uma correlação negativa, estatisticamente significativa entre a estimativa da população mensal de ambas as espécies e a média diária do déficit de saturação do ar, registrado dois meses antes. Os estudos similares realizados por LAVABRE *et alii* (1962 e 1963), com os mirídeos do cacaueiro na Costa do Marfim, permitiram estabelecer metas de controle com o uso de inseticidas, de acordo com o clima e as condições de cultivo das diversas regiões do país.

MORALES *et alii* (1963) estudaram e determinaram as flutuações das populações de *Monalonion* spp. , *Amastris obtogens* Fabr. , *Clastoptera globosa* Fabr. , tripes e afídeos. O objetivo foi encontrar as relações entre as flutuações destas pragas com as variações climáticas e, com isso, estabelecerem melhores métodos de controle.

Na Nigéria, as flutuações anuais dos mirídeos nocivos ao cacaueiro foram estudadas por ENTWISTLE (1964). O autor observou que o pico da população de *S. singularis* apresentava variações no decorrer dos anos, não tendo, entretanto, determinado os fatores que influenciavam nestas variações. YOUDEOWEY (1969) continuando com os trabalhos na Nigéria, realizou pesquisas visando o controle dessa praga. Na tentati-

va de estabelecer as épocas de controle, aplicou inseticida quando a curva de flutuação era a mais baixa possível e assim conseguiu retardar o crescimento da população. Nas parcelas não tratadas o nível de infestação foi o dobro das parcelas pulverizadas com inseticidas.

BRUNEAU DE MIRÉ (1971) fez observações contínuas sobre a ecologia e o ciclo de estações dos mirídeos do cacau na República de Camarões, durante quatro anos em três áreas experimentais. Os dados conseguidos, mostraram a existência de pelo menos três tipos de flutuações numéricas: primeiro houve uma progressão constante, até ser alcançado o nível de equilíbrio, havendo flutuações bimestrais intermeadas e relacionadas a alternância de gerações, o que por sua vez correspondeu a uma infestação primária. A ocorrência de populações não estacionais, também foi observada e este fenômeno pareceu estar associado a um choque qualquer, como a queda de árvores, tratamento com inseticidas ou a uma reinfestação de árvores que se regeneraram. Também foi observada uma variação cíclica anual de populações que alcançaram seu nível de equilíbrio o qual incluiu um período de estabilidade, uma fase de progressão e outra de recessão, com repetições anuais, em épocas definidas, em cada uma das áreas estudadas. A análise do autor, permitiu observar uma correlação positiva entre o período de crescimento de população dos mirídeos e o desenvolvimento do fruto do cacaueiro. Observou ainda que a retirada dos frutos não afetou seriamente o ciclo de pragas, supondo as-

sim que o período de progressão tenha correspondido a um determinado estado fisiológico do cacaueiro.

Os estudos realizados na Nigéria por EQUAGE (1977), relevaram que a população de *S. singularis* aumenta progressivamente com a proporção das árvores infestadas no campo e o modelo de flutuação sazonal e a abundância relativa desse mirídeo, oscila com a variedade e a idade da planta.

Finalmente VILLACORTA (1977) estudou na Costa Rica, as relações entre a morte descendente do cacaueiro e as infestações de *Monalonion annulipes* Sig. Os estudos foram realizados em áreas sombreadas e sem sombra e os resultados sugeriram que os mirídeos são numerosos em áreas de cacau sem sombra, ocorrendo os maiores picos populacionais nas duas áreas, durante os meses de outubro e novembro. A disponibilidade de alimento para o inseto, assim como as oscilações de temperatura ambiente maiores de 89°C e a alta umidade relativa foram os fatores que propiciaram a ocorrência de grandes infestações. Concluiu o autor que o sombreamento é importante para prevenir contra a morte descendente do cacaueiro, observando-se as sim, em áreas de pouca sombra, uma relação positiva entre o ataque dos mirídeos nos brotos terminais das plantas e a intensidade da morte descendente das mesmas.

3.2 - Insetos Pragas Associados a Cacaucultura Brasileira

Os insetos pragas do cacaueiro no Brasil, têm sido particularmente estudados nos Estados da Bahia e Espírito Santo. BONDAR (1924 e 1936), contribuiu com as primeiras informações a respeito, culminando com a publicação de um relatório pioneiro, onde relacionou aproximadamente 100 espécies de insetos nocivos ao cacaueiro na Bahia (BONDAR, 1939). Posteriormente, outras informações foram acumuladas com o decorrer do tempo, como as de COSTA LIMA (1949 , 1953 , 1955 e 1956); SILVA (1944 e 1957) , as sinópses de D'ARAUJO e SILVA *et alii* (1968) e os registros de ABREU (1968) e SMITH (1972).

Os estudos de flutuação de pragas em cacaueiro, adquiriram maior importância a partir dos primeiros trabalhos realizados na Região Cacaueira da Bahia.

VENTOCILLA (1967) empregou a armadilha luminosa para determinar a flutuação populacional do coleóptero *Amphix discoides* (Fabr.). SILVA *et alii* (1969) usaram a mesma técnica na mesma região para estudar a periodicidade do vôo de insetos de hábitos noturnos em cacaueiro e construíram a curva de flutuação da mariposa *Arsenura armida* (Cr.). Segundo os autores, o pico populacional da praga ocorre entre os meses de março e abril. Ainda na Bahia, VENTOCILLA (1970), verificou que o cicadélídeo *Empoasca* sp. atinge os maiores níveis , durante os meses de janeiro a maio, ocorrendo maiores infestações em cacaueiros desprovidos de sombreamento definitivo.

SMITH e VENTOCILLA (1971), investigaram o efeito da luz na tendência dos estragos provocados pelos tripses em cacauzeiros no Espírito Santo e a influência de alguns fatores ambientais na incidência dos danos. Verificaram que os cacauzeiros expostos a luz, sofreram maior ataque nos frutos e nas folhas que os cacauzeiros sob sombreamento normal. Houve também uma interação positiva entre os diversos níveis de frutificação do cacauzeiro e o grau de ataque. A maior intensidade de ataque da praga, ocorreu entre os meses de março e agosto, coincidindo com os menores índices de precipitação pluviométrica.

ABREU (1971) estudou e estabeleceu as curvas de flutuação do crisomelídeo *Maecolaspis ornata* (Germ.) e dos curculionídeos *Lordops cilipes* Germ. , *Naupactus bondari* Marsh. , *Naupactus* sp. e *Lasiopus cilipes* (Sahlb.). Os resultados apresentados pelo autor, mostraram que entre as espécies estudadas, o crisomelídeo *M. ornata* é a mais importante, representando 64,3% do total dos indivíduos estudados. Houve também uma correlação positiva altamente significativa entre os lançamentos de folhas novas do cacauzeiro e a população de *M. ornata* , dois meses depois da ocorrência deste estado fenológico. Quanto às outras espécies, esta relação foi a seguinte: Como *L. aurosa* as correlações foram positivas e significativas ao nível de 5% de probabilidade, um e dois meses após o

lançamento. Com o *N. bondari*, a correlação foi positiva e significativa no mesmo mês, e, finalmente, para a população total, as análises mostraram correlações positivas no mesmo mês, um mês depois e mais significativamente, dois meses após o lançamento. Baseado nos resultados conseguidos o autor estabeleceu que as épocas de aplicação de inseticidas, devem coincidir com o início de lançamento de folhas novas, isto é, quando a curva de população dessas pragas, ainda se encontra no seu nível mais baixo.

SMITH (1973), estudou a dinâmica populacional do *Se^{le}nothrips rubrocinctus* (Giard.) em cacaueiros do Espírito Santo, tendo encontrado correlações positivas entre o nível da população com a frutificação até dois meses após o evento. Não encontrou nenhuma correlação positiva com o lançamento de folhas novas até quatro meses após a sua ocorrência. A precipitação pluviométrica influenciou negativamente no crescimento da população e a temperatura também mostrou uma correlação negativa até quinze dias após sua manifestação. No entanto, três a quatro meses após, influenciou de forma positiva na população da praga. Com base nesses dados, o autor recomendou que as medidas de controle a essa praga, devem ser postos em prática no início dos períodos de frutificação, após o aparecimento dos primeiros sintomas de "ferrugem".

3.3 - Entomofauna do Cacaueiro na Amazônia

São escassas as informações sobre insetos associados ao cacaueiro nas áreas amazônicas. Uma das primeiras informações de ocorrência de insetos nocivos ao cacaueiro nessa região, foi feita por CALDEIRA e VIEIRA (1938) ao mencionarem a presença do fulgorídeo (Homóptera) *Tragopa auriculata* (Oliv.) e das formigas *Dolichoderus attelaboides* Fabr. , *D. bidentens* L. e *D. bispinosus* L. , causando danos ao cacaueiro no Estado do Pará. Posteriormente, SEFER (1961), citou como pragas do cacaueiro na Amazônia, as espécies: *Acromyrmex coronatus* (Fabr.) , *Atta cephalotes* (L.) , *A. sexdens* (L.) , *Azteca chartifex* (Forel) , *A. paraensis* (Roger) , *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) e *Tragopa auriculata* (Oliv.).

CONDURU (1966), também mencionou a saúva e a formiga de enxerto *Azteca paraensis bondari* Borg. , como pragas do cacaueiro na Amazônia, não tecendo outros comentários a respeito.

SILVA e COSTA (1973) registraram em Belém, a presença de um curculionídeo que posteriormente foi descrito pelo Dr. E. Voss, como uma nova espécie (*Plectrophorus incertus* Voss.). Esse inseto foi coletado no Jardim Colonial do Serviço Experimental de Belém (Pará), causando sérios danos às folhas dos cacaueiros.

VENTOCILLA (1975), constatou nas plantações de cacau do Núcleo Colonial do INCRA, em Rondônia, a presença de algumas pragas como serradores, coleobrocas e formigas docei

ras, vivendo em trofobiose com insetos sugadores, tais como os membracídeos *Horiola* sp.. A formiga caçarema *Azteca char**tifex spiriti* Forel, também foi citada pelo autor, em associação com o piolho *Ceroplastodes* sp.. Foram observados danos causados pelo *Monalonion* sp., entretanto não foi encontrado nenhum exemplar nas plantações. Outros insetos constatados foram o *Oiketicus kirbyi* (Lands-Guild) , percevejos sugadores e lagartas do tipo "mede palmo".

No Estado do Amazonas, NASCIMENTO *et alii* (1975), observaram sintomas de ocorrência de pragas periódicas, tais como: *Nodonota* sp. , *Colaspis* sp. e de *Monalonion* sp. , bem como a presença das formigas *Solenopsis* spp. (pixixica) , *Azte**ca* sp. (caçarema) e *Acromyrmex* spp. e cupins. Não foi constatada a presença de formigas do gênero *Atta*.

4 - MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 - Características das Áreas Experimentais

As amostragens foram feitas em fazendas localizadas nas Regiões Bragantina e Guajarina, ambas no Estado do Pará. De acordo com a classificação de KOPPEN (1948), as regiões apresentam um clima tropical chuvoso dos tipos Afi e Ami, respectivamente. A cobertura vegetal é composta em grande parte por capoeiras, plantações de cacau, pimenta do reino, culturas de subsistência, etc., evidenciando-se ainda, estreitas faixas de florestas densa e pujante, caracterizando a condição primitiva das áreas. Os solos são predominantemente do tipo

latosol amarelo com textura que varia de leve a pesada e topografia plana a ondulada.

4.2 - Fatores Climáticos

Os dados referentes a Região Bragantina foram fornecidos pelo Laboratório de Climatologia Agrícola da EMBRAPA-CEPATU , cujo posto de observação, está localizado na própria base física, sediada em Belém.

Os dados da Região Guajarina foram obtidos do Posto Meteorológico da Colônia Agrícola da JAMIC , distante 15 km da cidade de Tomé-Açu, onde estão concentradas as grandes plantações do município.

4.3 - Estudo Fenológico do Cacaueiro

Em cada região foram selecionadas áreas para coleta dos dados de lançamento de folhas novas, e do número de frutos maduros e pecos (frutos secos). Na Região Bragantina foram feitos 19 levantamentos enquanto que na Região Guajarina foram feitos apenas 13.

4.3.1 - Lançamento de folhas novas

Para obtenção dos dados de folhas novas, foram selecionados 10 cacaueiros e em cada um deles, marcaram-se 30 ramos, distribuídos equitativamente, nos terços superior, médio e inferior da copa das plantas. Os cacaueiros e os ramos selecionados receberam etiquetas de identificação que foram presas com auxílio de um fio de nylon. As contagens nos ramos selecionados, foram feitas semanalmente, conseguindo-se assim, os dados referentes ao número de folhas novas disponíveis durante cada mês estudado.

4.3.2 - Contagem do número de frutos maduros

Selecionaram-se 20 cacaueiros ao acaso e as contagens foram feitas a medida que os frutos foram colhidos, tendo-se assim, os dados relativos ao número total de frutos maduros em cada mês.

4.3.3 - Contagem do número de frutos pecos

Com auxílio de 20 tabuleiros de madeira com fundo telado e área de 1 m^2 cada, foram feitos os levantamentos mensais do número de frutos pecos. Cada tabuleiro foi colocado sob a copa de uma planta e assim, mensalmente os frutos coletados foram separados e contados.

4.4 - Levantamento dos Insetos

Para o levantamento dos insetos procedeu-se da seguinte maneira:

Em cada região foram selecionadas quatro propriedades distribuídas estrategicamente e em cada uma delas, fizeram-se as amostragens mensais das populações de insetos, aplicando-se B.H.C. 12% em seis cacaueiros escolhidos ao acaso. Os insetos foram coletados duas horas após cada tratamento, em lençóis de 4 x 4 metros, estendidos previamente sob e em volta de cada cacaueiro polvilhado. As aplicações mensais obedeceram ao regime de rotatividade conforme foi preconizado por SOUTHWOOD (1971). No Brasil esse método foi utilizado por ABREU (1971) na área cacaueira do Espírito Santo.

Após coletados, os insetos foram acondicionados em vidros contendo álcool 70% e posteriormente foram separados, contados e identificados pelos diversos especialistas de cada grupo taxonômico.

4.5 - Índice de Diversidade (α)

A relação entre o número de espécies e o número de indivíduos de cada comunidade foi calculada, seguindo-se a fórmula proposta por Margalef e citada por SOUTHWOOD (1971):

$$\alpha = \frac{S - 1}{L \cdot N} ,$$

onde:

S é o número de espécies da comunidade;

LN é o logarítmo neperiano do número de indivíduos.

4.6 - Constância das Espécies

Bodenheimer, citado por SILVEIRA NETO *et alii* (1976), classifica as espécies em constantes, acessórias e acidentais, de acordo com a presença de cada uma delas nos levantamentos e fetuados. Assim, as espécies constantes são aquelas que estão presentes em mais de 50% das coletas ; espécies acessórias são as que estão presentes em 25 a 50% das coletas e espécies acidentais são as que estão presentes em menos de 25% das coletas efetuadas.

A constância foi calculada através da fórmula

$$C = \frac{p \times 100}{N}$$

onde, p é o número de coletas contendo a espécie estudada;

N é o número total de coletas efetuadas.

4.7 - Frequência das Espécies

A frequência de cada espécie nas duas regiões estudadas foi calculada através da porcentagem de indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos coletados.

4.8 - Quociente de Similaridade (Q S)

O grau de semelhança entre as duas comunidades, em termos de espécies, foi calculado através da fórmula proposta por SORENSEN (1948):

$$Q S = \frac{2 j}{a + b} ,$$

onde, a é o número de espécies no habitat A ;

b é o número de espécies no habitat B ;

j é o número de espécies comuns nos dois habitats.

4.9 - Flutuação

Para o estudo da flutuação de população, foram selecionadas apenas as espécies constantes. A flutuação populacional de cada espécie foi confrontada com os fenômenos climáticos e fenológicos do cacaueiro.

4.10 - Análise dos Dados

A análise da flutuação populacional das espécies constantes com os dados meteorológicos e fenológicos do cacaueiro, foi feita pelo cálculo do coeficiente de correlação linear simples (r) e o coeficiente de regressão linear múltipla (R), segundo DRAPER e SMITH (1966).

Para o cálculo da regressão múltipla, foram usadas as variáveis independentes, temperatura do ar (X_1), umidade relativa do ar (X_2), precipitação pluviométrica (X_3), lançamento de folhas novas (X_4), frutos maduros (X_5) e frutos pecos (X_6).

A escolha das equações de regressão, baseou-se nos seguintes critérios:

- a - Significância da equação, por ordem de importância das variáveis.
- b - Porcentagem da explicação do fenômeno através do coeficiente de determinação.

O teste da regressão múltipla é explicado pelo valor de F .

As análises foram desenvolvidas no computador da Unidade de Processamento de Dados, anexo ao Departamento de Matemática e Estatística da E. S. A. "Luiz de Queiroz" - USP, em Piracicaba, SP.

5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 - Levantamento das Espécies e Índices Faunísticos

Os resultados obtidos nos levantamentos das duas regiões, estão representados nas Tabelas 1 e 2 , onde os insetos aparecem em ordem alfabética de acordo com a ordem, família e espécie. São também apresentados na mesma tabela, o número de indivíduos coletados mensalmente, a constância e a frequência das espécies.

TABELA 1 - Levantamento das espécies da Região Bragantina. Janeiro de 1977 a julho de 1978

Espécies	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	Total	Cons- tância (%)	Fre- quência (%)
ORDEM COLEOPTERA																						
Família Bruchidae																						
<i>Pachimerus nucleor- um</i> (Fabr., 1792)	1																			1	5,26	0,12
Família Cerambycidae																						
<i>Anisopodus</i> sp.					1													2		3	10,52	0,36
<i>Anisopodus sparsus</i> (Bates, 1863)	1																			1	5,26	0,12
<i>Charoides</i> sp.	2																			2	5,26	0,24
<i>Estola</i> sp.	2								3											5	10,52	0,60
<i>Hesychotypa liturata</i> (Bates, 1865)	1																			1	5,26	0,12
<i>Hyperplatys</i> sp.													1					2		3	10,52	0,36
<i>Hypopsis macroph- thalma</i> Br., 1940	4																			5	10,52	0,60
<i>Nyssodrysole stictica</i> Gilm., 1962		1																		1	5,26	0,12
<i>Nyssodrystes deleta</i> (Bates, 1840)	2																			2	5,26	0,24
<i>Nyssodrystes deletus</i> (Bates, 1864)	3																			3	5,26	0,36
<i>Oedopeza pogonocheroi- des</i>	1																			1	5,26	0,12
<i>Oxiazus</i> sp.																		1		1	5,26	0,12

continua ...

TABELA 1 - Continuação

Espécies	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	Total	Cons- tância (%)	Fre- quência (%)
Família Chrysomelidae																						
<i>Colaspis</i> sp.												6		1						7	10,52	0,83
<i>Costalimaita ferruginea</i> Fabr., 1801	22	1		1	2		10			3	4			5			11	1	60	52,63	7,14	
<i>Corysethea funesta</i> Baly, 1864							1													1	5,26	0,12
<i>Diabrotica septemlineata</i> Erichson, 1847				1			1	14	8				1	1	1	7		5	38	42,10	4,52	
<i>Diphaulaca</i> sp.			2				2													4	10,52	0,48
<i>Ephyræa</i> sp.	3	9	4		8	4		5	1	2	1				2	6	5	1	51	68,42	6,07	
<i>Monolepta</i> sp.	13	1	1	6	1														22	26,31	2,62	
<i>Monomacra</i> sp.							5		3										8	10,52	0,95	
<i>Nodonota</i> sp.		1			1					1	1	1		3		13			20	31,57	2,38	
<i>Typophorus nigrinus</i> (Fabr., 1801)							3	4	3							11			21	21,05	2,50	
Família Curculionidae																						
<i>Apion</i> sp.	7																2		9	10,52	1,07	
<i>Compus argyreus</i> L., 1758				1							15				4			1	21	21,05	2,50	
<i>Conotrachelus</i> sp.									1					2		3			6	15,78	0,71	
<i>Heilipodus ocellatus</i> Oliv., 1790	1																		1	5,26	0,12	
<i>Heilus</i> sp.									4					1					5	10,52	0,60	
<i>Naupactus</i> spp.	2																		2	5,26	0,24	
<i>Plectrophorus incertus</i> Voss	9	20	10	16	4		7		1	6				3			7	83	52,63	9,88		
<i>Promecops</i> sp.														13		8	30	51	15,78	6,07		
<i>Sternuchus</i> sp.							1												1	5,26	0,12	

Continua ...

TABELA 1 - Continuação

Espécies	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	Total	Cons- tância (%)	Fre- quência (%)
Família Nitidulidae																						
<i>Lobiopa insulares</i> (Laporte, 1840)										1										1	5,26	0,12
ORDEM HEMIPTERA																						
Família Ligaeidae																						
<i>Oncopeltus unifas-</i> <i>ciatus</i> Hahn., 1833					2		1													3	10,52	0,36
<i>Orthaea serripes</i> Fabr.					5															5	5,26	0,60
<i>Orthaea</i> sp.	4	6																		10	10,52	1,19
Família Miridae																						
<i>Horcias nobilellus</i> (Berg., 1883)														7				8		15	10,52	1,79
Família Pentatomidae																						
<i>Antiteuchus mimeticus</i> Ruckes, 1964											67								23	93	15,78	11,07
<i>Antiteuchus punctissi-</i> <i>mus</i> Rucks, 1964					1	6		1												8	15,78	0,95
<i>Antiteuchus sepulera-</i> <i>lis</i> (Fabr., 1803)	21	21	25		5					80			8		1	6				167	42,10	19,88
<i>Beroaldus</i> sp.														6		8				21	15,78	2,50
<i>Losa picticornis</i> Horvath, 1925					1															1	5,26	0,12
<i>Macropygium reticulare</i> (Fabr., 1803)														1	39					73	21,05	8,69
<i>Normidea ypsilon</i> (L., 1758)												1								1	5,26	0,12
<i>Tibialis piceolus</i> (Walk., 1868)										1										1	5,26	0,12
<i>Tynacantha</i> sp.																				1	5,26	0,12

TABELA 2 - Levantamento das espécies da Região Guajarána. Janeiro de 1977 a Julho de 1978

Espécies	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	Total	Cons - tância (%)	Fre- quência (%)
ORDEM COLEOPTERA																						
Família Bruchidae																						
<i>Pachymerus nucleorum</i> (Fabr., 1792)	8																			8	5,26	1,15
Família Cerambycidae																						
<i>Anisopodus</i> sp.					3											2				5	10,52	0,72
<i>Estola</i> sp.			3				1													4	10,52	0,58
<i>Leptostylus</i> sp.																1				1	5,26	0,14
<i>Realeidion triangula</i> re (Bates, 1863)										1										1	5,26	0,14
<i>Nyssodryetes</i> sp.	1							2		1								2		6	21,05	0,86
<i>Nyssodryesola</i> sp.																		1		1	5,26	0,14
<i>Nyssodryetes deleta</i> (Bates, 1864)					2															2	5,26	0,29
<i>Nyssodryetes</i> sp.																		3		3	5,26	0,43
Família Chrysomelidae																						
<i>Colaspis</i> sp.			5										1							6	10,52	0,86
<i>Costalimaita ferruginea</i> Fabr., 1801	2	4	4		2						1		6	2						21	36,84	3,02
<i>Diabrotica septemlineata</i> Erichson, 1847			1	2												7	3	2	7	22	31,57	3,17
<i>Ephyræa</i> sp.	9	18	49	4	11	1	2			4			1	19	13	4	8	2		145	73,68	20,86
<i>Nodonta</i> spp.	4	10		1			5						1	11						32	31,57	4,60
<i>Rhabdopterus</i> sp.	1																			1	5,26	0,14
<i>Typophorus nigratus</i> (Fabr., 1801)					1		1									2				4	15,78	0,58

continua ...

TABELA 2 - Continuação

Espécies	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Total	Cons- tância (%)	Fre- quência (%)	
Família Curculionidae																						
<i>Compas arypreus</i> L., 1958								9											9	5,26	1,29	
<i>Heilus</i> sp.											1								1	5,26	0,14	
<i>Naupactus</i> sp.														2					2	5,26	0,29	
<i>Plectrophorus inae- tus</i> Voss														2					2	5,26	0,29	
<i>Promecops</i> sp.																		8	8	5,26	1,15	
<i>Sterneculus</i> sp.																			1	5,26	0,14	
Família Nitidulidae																						
<i>Lobiopa</i> sp.																			1	5,26	0,14	
ORDEN HEMIPTERA																						
Família Pentatomidae																						
<i>Acrosternum impiet- coris</i> (Stal, 1872)																			1	5,26	0,14	
<i>Alcaeornithus gran- dis</i> (Dallas, 1851)															8				8	5,26	1,15	
<i>Antiteuchus macras- pis</i> (Perty, 1834)														1					2	10,52	0,29	
<i>Antiteuchus mimeti- cus</i> Ruckes, 1964																		28	12	21,05	11,51	
<i>Antiteuchus punctis- simus</i>												4							4	5,26	0,58	
<i>Antiteuchus sepulcr- alis</i>																			121	36,84	17,41	
<i>Beroaldus</i> sp.																			2	10,52	0,29	
<i>Loxa picticornis</i> Horvath, 1925																			2	5,26	0,29	
<i>Macropygium reticula- re</i> (Fabr., 1803)																			1	102	52,63	14,68
<i>Platycarpus umbracula- tus</i> (Fabr., 1803)																			13	83	31,57	11,94
<i>Fodius</i> sp.																			1	5,26	0,14	
<i>Tynacantha marginalis</i> (Dallas, 1851)																			1	2	10,52	0,29
<i>Tynacantha</i> sp.																			3	15,78	0,43	

O número de famílias, espécies e indivíduos bem como o índice de diversidade das duas regiões e o quociente de similaridade entre as mesmas, estão assim distribuídos:

Região Bragantina:

Número de famílias	8
Número de espécies	46
Número de indivíduos	840
Índice de diversidade (α).	6,7

Região Quajarina:

Número de famílias	6
Número de espécies	36
Número de indivíduos	695
Índice de diversidade (α).	5,3

Quociente de similaridade (Q.S.) 58,5%

Pelos resultados nos levantamentos, observa-se que 82 espécies foram coletadas na área cacauzeira do Estado do Pará. Deve-se acrescentar ainda que cerca de 20 espécies de cada região, deixaram de ser catalogadas pela impossibilidade de identificação das mesmas.

Nos trabalhos realizados na Amazônia, nenhuma referência é feita às espécies coletadas, a exceção das observações realizadas por SILVA e COSTA (1973), quando constaram a presença de *Plectrophorus incertus*, atacando folhas de cacauzeiro, em Belém (PA) e a citação de VENTOCILLA (1975) que em Rondônia observou a presença de percevejos sugadores associados ao cacauzeiro.

Na Região Bragantina foram coletados 840 indivíduos, distribuídos entre 46 espécies, com um índice de diversidade igual a 6,7, enquanto que na Região Guajarina o número de indivíduos foi de 695 com 36 espécies e um índice de diversidade equivalente a 5,3. Através destes resultados, nota-se que a primeira região apresenta uma fauna mais numerosa e diversificada que a segunda, supondo-se assim que nesta, os fatores limitantes, bem como a competição interespecífica estejam exercendo uma influência marcante na distribuição das espécies.

Através do cálculo da constância, observa-se ainda que a Região Bragantina, possui 3 espécies constantes, 4 **acessórias** e 39 acidentais. A Região Guajarina possui 2 espécies constantes, 3 acessórias e 31 acidentais. Nota-se portanto, um número muito reduzido de espécies constantes, ou seja, de espécies que possivelmente já estejam adaptadas a cultura, enquanto que, as espécies acessórias e, principalmente as acidentais, no momento, ainda se constituem numa incógnita no que diz respeito a associação com a cultura do cacauzeiro. A explicação para esse fenômeno é dada através da teoria de "Colonização de Ilhas" proposta por McArthur e Wilson, em 1967, segundo a qual, quando uma cultura é instalada numa determinada área, a fauna que migra para essa nova vegetação é aquela existente nas áreas circunvizinhas, sejam elas, matas, capoeiras ou culturas diversas. Com o crescimento territorial da nova vegetação através dos anos, muitas dessas espécies emigram, outras tendem a ser extintas pela competição interespe-

cífica, enquanto aquelas que melhor se adaptarem, permanecem na nova cultura. Essa atividade intensa, dentro do novo habitat, tende a estabilizar-se posteriormente até que seja atingido o nível de equilíbrio (PRICE e WALDBAUER, 1975).

Os resultados da frequência das espécies nas duas regiões, estão evidenciados nas Tabelas 1 e 2 . Na Região Bragantina a variação foi de 0,12% a 19,88% , sendo que a espécie de maior frequência foi o pentatomídeo *Antiteuchus sepulcralis*. Na Região Guajarina, a frequência oscilou de 0,14% a 20,86% e o crisomelídeo *Ephyraea* sp. foi a espécie mais frequente, evidenciando-se ainda o pentatomídeo *Macropygium reticulare* com 14,68% de frequência. Nota-se portanto, que apenas três espécies nas duas regiões, tiveram uma frequência mais destacada. Como são regiões que se caracterizam por uma exploração agrícola bastante diversificada, é plenamente justificável a existência de uma entomofauna heterogênea e composta de espécies pouco populosas que não atingiram ainda o ponto de equilíbrio.

5.2 - Flutuação

Com base nos dados do levantamento, foram selecionadas as espécies representadas nas Figuras de 1 a 5 , cuja distribuição mensal e número total de indivíduos, bem como a constância, podem ser melhor visualizadas na Tabela 3 .

Fig. 1 - *Antiteuchus* spp.

Fig. 2 - *Costalimaita ferruginea* Fabr., 1801

Fig. 3 - *Ephyraea* sp.

Fig. 4 - *Plectrophorus incertus* Voss

Fig. 5 - *Macropygium reticulare* (Fabr., 1803)

TABELA 3 - Flutuação das espécies constantes das Regiões Bragantina e Guajarina
Janeiro de 1977 a julho de 1978

Espécies	Região	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	Total	Cons - tância (%)
<i>Antiteuchus</i> spp	Brag.	21	21		26	6		6				147		8		1	9			23	268	52,63
<i>Costalimaita</i> <i>ferruginea</i>	Brag.	22	1		1	2		10				3	4		5				11	1	60	52,63
<i>Ephyraea</i> sp	Brag.	3	9	4		8	4		5	1	2		1			2	6	5		1	51	68,42
<i>Plectrophorus</i> <i>incertus</i>	Brag.	9	20	10	16	4		7			1		6		3				7		83	52,63
<i>Antiteuchus</i> spp.	Guaj.		6	17	58	24		1	10	7		4			16	8	28	12	16		207	68,42
<i>Ephyraea</i> sp	Guaj.		9	18	49	4	11	1	2			4		1	19	13	4	8		2	145	73,68
<i>Macropygium</i> <i>reticulare</i>	Guaj.				1	5	40			4	26	9	1	13	2					1	102	52,63

Os insetos escolhidos para flutuação, foram aqueles que se mostraram constantes durante os levantamentos, sendo que as espécies, *Antiteuchus mimeticus* , *A. punctissimus* e *A. sepulcralis* , todos da Região Bragantina, foram agrupados para esse estudo, por apresentarem características semelhantes de ataque. As espécies de *Antiteuchus macraspis* , *A. mimeticus*, *A. punctissimus* e *A. sepulcralis* da Região Guajarina, também foram agrupadas a exemplo das espécies da Região Bragantina.

Os dados meteorológicos e fenológicos do cacauzeiro estão representados nas Tabelas de 4 a 7 . A confrontação destes fatores com a flutuação populacional de cada espécie constante, encontra-se nas Figuras de 6 a 12.

Os resultados das análises de regressão múltipla, estão resumidos nas Tabelas 8 e 9 , em ordem decrescente de importância, de acordo com a contribuição de cada variável na flutuação das espécies.

TABELA 4 - Dados climáticos da Região Bragantina (Pa).
Janeiro de 1977 a Julho de 1978

Meses	Temperatura média (°C)	Umidade relativa (%)	Precipitação pluviométrica (mm)
Janeiro	25,8	87,2	297,7
Fevereiro	25,3	90,0	463,8
Março	25,7	89,0	323,4
Abril	26,1	88,8	441,5
Maiο	26,2	86,4	238,9
Junho	26,3	82,2	175,8
Julho	26,2	80,3	171,7
Agosto	26,4	80,6	136,9
Setembro	26,5	81,8	226,3
Outubro	26,8	78,2	123,3
Novembro	27,1	76,4	52,6
Dezembro	26,7	83,0	290,1
Janeiro	25,9	88,3	457,2
Fevereiro	26,6	86,5	360,6
Março	25,7	88,9	536,2
Abril	26,1	82,2	437,8
Maiο	26,8	84,5	255,7
Junho	26,5	79,7	81,9
Julho	26,1	81,1	135,9

Fonte: Laboratório de Climatologia Agrícola
(EMBRAPA - CAPATU) - Pa.

TABELA 5 - Dados climáticos da Região Guajarina (Pa).
Janeiro de 1977 a Julho de 1978

Meses	Temperatura média (°C)	Umidade relativa (%)	Precipitação pluviométrica (mm)
Janeiro	27,6	85,6	393,3
Fevereiro	27,0	85,1	406,3
Março	26,7	84,2	434,1
Abril	27,8	85,1	418,8
Maio	27,9	80,8	339,7
Junho	27,6	77,8	134,7
Julho	27,0	76,4	114,3
Agosto	27,4	74,9	75,3
Setembro	27,9	76,8	79,0
Outubro	28,3	68,9	10,7
Novembro	28,6	65,3	18,1
Dezembro	28,3	74,2	184,0
Janeiro	26,2	86,8	401,1
Fevereiro	27,0	85,1	353,0
Março	26,0	87,0	689,1
Abril	26,5	86,1	461,9
Maio	27,0	81,5	326,2
Junho	28,0	78,0	135,0
Julho	27,0	76,0	114,0

Fonte: Posto Meteorológico da JAMIC (Pa)

TABELA 6 - Dados fenológicos de cacaueiros da Região
Bragantina (Pa). Janeiro de 1977 a Ju-
lho de 1978

Meses	Número de folhas novas	Número de frutos	
		Maduros	Pecos
Janeiro	350,0	500,0	235,0
Fevereiro	500,0	370,0	80,0
Março	155,0	245,0	95,0
Abril	270,0	50,0	160,0
Maio	347,0	70,0	20,0
Junho	342,0	170,0	185,0
Julho	189,0	49,0	7,0
Agosto	122,0	15,0	51,0
Setembro	257,0	9,0	141,0
Outubro	34,0	9,0	154,0
Novembro	34,0	72,0	110,0
Dezembro	214,0	216,0	132,0
Janeiro	100,0	179,0	170,0
Fevereiro	62,0	56,0	33,0
Março	81,0	60,0	41,0
Abril	169,0	37,0	24,0
Maio	89,0	97,0	13,0
Junho	169,0	35,0	4,0
Julho	94,0	21,0	3,0

TABELA 7 - Dados fenológicos de cacaueiros da Região
Guajarina (Pa). Julho de 1977 a Julho
de 1978

Meses	Número de folhas	Número de frutos	
	novas	Maduros	Pecos
Julho	86,0	16,0	1.028,0
Agosto	254,0	13,0	58,0
Setembro	245,0	1,0	10,0
Outubro	305,0	6,0	15,0
Novembro	79,0	3,0	80,0
Dezembro	452,0	52,0	310,0
Janeiro	128,0	62,0	38,0
Fevereiro	84,0	87,0	89,0
Março	56,0	24,0	382,0
Abril	72,0	70,0	1.018,0
Maio	56,0	117,0	1.654,0
Junho	110,0	238,0	10,0
Julho	313,0	6,0	9,0

Fig. 6 - Flutuação populacional de *Antiteuchus* spp. em confronto com os fatores climáticos e fenológicos, do cacaueiro na Região Bragantina (Pa)

Fig. 7 - Flutuação populacional de *Antiteuchus* spp. em confronto com os fatores climáticos e fenológicos do cacaveiro na Região Guajará (Pa)

Fig. 8 - Flutuação populacional de *Costalimaita ferruginea* em confronto com os fatores climáticos e fenológicos do cacaueiro na Região Bragantina (Pa)

Fig. 9 - Flutuação populacional de *Ephyraea* sp. em confronto com os fatores climáticos e fenológicos do cacaueiro na Região Bragantina (Pa)

Fig. 10 - Flutuação populacional de *Ephyraea* sp. em confronto com os fatores climáticos e fenológicos do cacauzeiro na Região Guajará (Pa)

Fig. 11 - Flutuação populacional de *Plectrophorus incertus* em confronto com os fatores climáticos e fenológicos do cacaueteiro na Região Bragan_tina (Pa)

Fig. 12 - Flutuação populacional de *Macropygium reticulare* em confronto com os fatores climáticos e fenológicos do cacaueiro na Região Guajará (Pa)

TABELA 8 - Contribuição das variáveis climáticas e fenológicas na flutuação das espécies constantes da Região Bragantina

Espécies	Grau de Contribuição												Contribuição total das variáveis (%)	Valor de F
	Var.	%	Var.	%	Var.	%	Var.	%	Var.	%	Var.	%		
<i>Antiteuchus</i> spp.	2	11,38	5	4,96	4	2,35	6	0,66	3	0,17	1	0,05	19,57	0,486
<i>Costalettia ferruginea</i>	5	24,33	3	12,61	6	1,28	2	0,88	4	0,12	1	0,03	39,25	1,292
<i>Ephyraea</i> sp.	4	29,93	6	11,36	5	2,71	3	0,39	2	0,08	1	0,02	44,49	1,603
<i>Plectrophorus incertus</i>	4	41,67	2	7,58	1	1,68	5	1,02	6	0,50	3	0,38	52,83	2,240

(*) Var. = Variáveis:

- 1 - Temperatura do ar
- 2 - Umidade relativa
- 3 - Precipitação pluviométrica
- 4 - Folhas novas
- 5 - Frutos maduros
- 6 - Frutos pecos

TABELA 9 - Contribuição das variáveis climáticas e fenológicas na flutuação das espécies constantes da Região Guajarina

Espécies	Grau de Contribuição												Contribuição total das variáveis (%)	Valor de F
	★													
	Var.	Z	Var.	Z	Var.	Z	Var.	Z	Var.	Z	Var.	Z		
<i>Antiteuchus</i> spp.	1	17,62	2	14,91	6	3,14	4	1,12	3	0,82	5	0,11	37,72	2,179
<i>Ephyraea</i> sp.	2	16,31	1	11,03	5	4,02	4	2,94	3	1,72	6	0,00	36,02	1,126
<i>Macropygium reticulare</i>	2	11,15	6	4,96	4	4,81	1	3,20	3	2,35	5	1,14	27,61	0,762

(*) Var. = Variáveis:

- 1 - Temperatura do ar
- 2 - Umidade relativa
- 3 - Precipitação pluviométrica
- 4 - Folhas novas
- 5 - Frutos maduros
- 6 - Frutos pecos

A análise da flutuação de cada espécie revelou:

Antiteuchus spp.:

As espécies deste gênero, na Região Bragantina, apresentaram uma flutuação com um pico bastante expressivo durante o mês de novembro, conforme mostra a Figura 6 . O pico populacional coincidiu com a menor precipitação pluviométrica, umidade relativa mais baixa e temperatura alta. Durante os outros meses, a distribuição da população destas espécies não mostrou nenhuma correlação com os fatores climáticos. Com a fenologia do cacaueiro, observa-se também, pela Figura 6, que não houve correlação que pudesse sugerir qualquer influência destes fatores na flutuação dos insetos.

De acordo com a análise de regressão, dentre as variáveis estudadas a que apresentou maior influência foi a umidade relativa do ar, com uma contribuição de 11,38% , conforme mostra a Tabela 8 . O conjunto das variáveis independentes, teve uma influência na flutuação de apenas 19,57% , cujo valor de F para a regressão múltipla, não foi significativo.

Na Região Guajarina, o comportamento da população destas espécies, mostrou dois picos durante o período, observando-se que, ao contrário da Região Bragantina, esses picos coincidiram com as maiores chuvas, umidades elevadas e temperaturas mais baixas, conforme está evidenciado na Figura 7 . Os fatores fenológicos mais uma vez não mostraram nenhuma cor

relação com a flutuação destas espécies.

De acordo com a análise de regressão, a temperatura do ar e a umidade relativa, foram as variáveis que mais contribuíram na flutuação destas espécies, dentro da Região Guajarina, com 17,62% e 14,91% , respectivamente. As variáveis em conjunto, influenciaram em 37,72% , sendo F não significativo (Tabela 9).

Fica demonstrado portanto que, tanto na Região Bragantina quanto na Guajarina, outros fatores não evidenciados no estudo, estão influenciando na flutuação das espécies, em 80,43% e 62,28% , respectivamente.

Costalimaita ferruginea Fabr., 1801

A flutuação desta espécie na Região Bragantina, foi bem distribuída durante o período, não mostrando nenhuma correlação com os fatores climáticos e fenológicos do cacaueiro, conforme pode ser observado na Figura 8 .

A análise de regressão múltipla, mostrou que os frutos maduros, foi, entre as variáveis estudadas, o fator que mais contribuiu para explicar o evento, com uma contribuição de 24,33% . As variáveis em conjunto, tiveram uma participação de 39,25% , ~~entretanto~~ o valor de F não foi significativo. Outros fatores influenciaram na flutuação em 60,75% .

Ephyræa sp.:

A distribuição populacional desta espécie, apresentou-se também bastante equilibrada na Região Bragantina, não sugerindo nenhuma correlação com os fatores climáticos e fenológicos, como se pode observar pela Figura 9 .

Os resultados da análise de regressão múltipla, como evidencia a Tabela 8 , mostram a variável folhas novas, como a mais importante, com uma contribuição de 29,93%. As variáveis em conjunto influenciaram em 44,49% mas o valor de F não foi significativo.

Na Região Guajarina esta espécie apresentou um pico mais evidenciado no mês de abril de 1977 e um outro menor em fevereiro de 1978 , sugerindo assim, uma correlação positiva com chuva e umidade relativa e negativa com a temperatura. Com os fatores fenológicos não foi possível estabelecer comparações pela falta de dados no início do período (Figura 10).

A análise de regressão mostrou a umidade relativa como a variável mais importante com 16,31% e a temperatura com 11,03% de contribuição. O conjunto das variáveis contribuiu com 36,02% , sendo o valor de F não significativo.

Outros fatores não analisados, influenciaram em 55,51% e 63,98% respectivamente, nas Regiões Bragantina e Guajarina, conforme deduz-se pelas Tabelas 8 e 9 .

Plectrophorus incertus Voss

Esta espécie foi constante somente na Região Bragantina e ocorreu em maior intensidade de janeiro a abril de 1977, mostrando, de acordo com a Figura 11, uma correlação positiva com as folhas novas do cacaueiro.

A análise de regressão múltipla confirmou essa observação, notando-se através da Tabela 8, uma contribuição de 41,67% da variável na flutuação dessa espécie. As variáveis em conjunto influíram em 52,83%, entretanto o valor de F não foi significativo, porquanto outros fatores ainda influíram em 47,17%. As observações de SILVA e COSTA (1973), ao mencionarem a presença desta espécie causando danos às folhas do cacaueiro, em Belém, foram assim, confirmadas, levando-se a acreditar que este inseto poderá constituir-se numa praga de grande importância econômica para a cacauicultura da região.

Macropygium reticulare (Fabr., 1803)

Esta espécie foi constante somente na Região Guajarina e teve a sua maior densidade populacional distribuída no período de junho a janeiro, com dois picos característicos, sendo um em junho e outro em outubro. A Figura 12 sugere por tanto que a baixa umidade relativa, pouca chuva e temperatura elevada, sejam fatores ideais para o seu desenvolvimento.

A análise de correlação múltipla, mostrou a unidade relativa, como a variável mais importante, com 11,15% de contribuição, conforme mostra a Tabela 9 . O grau de contribuição das variáveis em conjunto, foi de 27,61% , cujo valor de F não foi significativo. Outros fatores estão contribuindo para o evento em 72,39%.

Já está bastante estudada e suficientemente comprovada a correlação existente entre os fatores climáticos com a intensidade de lançamentos de folhas novas no cacaueiro, conforme trabalhos de SALE (1968) , ALVIM *et alii* (1969), etc. Muitos trabalhos, como o de ABREU (1971), também já demonstraram a dependência da população de insetos filófagos com a flutuação periódica dos lançamentos de folhas novas do cacaueiro. Na Amazônia ou mais precisamente no Estado do Pará, estas correlações ainda não estão perfeitamente esclarecidas. Com relação ao clima, observa-se apenas uma ligeira tendência na influência destes fatores sobre os lançamentos de folhas novas do cacaueiro. No que diz respeito a dependência da flutuação populacional deste grupo de insetos com a fenologia do cacaueiro, pouco se pode concluir. Em alguns exemplos isolados como o do *Ephyraea* sp. e do *Plectrophorus incertus* na Região Bragantina, ficou evidenciada esta correlação, entretanto com um grau de contribuição muito baixo da variável sobre estes insetos.

Com relação aos insetos do grupo dos sugadores, os fatores estudados não mostraram também qualquer influência marcante na flutuação dos mesmos. Os percentuais de contribuição de temperatura e umidade relativa na flutuação de *Antiteuchus* spp. e *Macropygium reticulare*, são considerados muito baixos para explicar o evento.

Os resultados sugerem portanto, que a flutuação populacional das espécies estudadas, ainda não está inteiramente dependente da fenologia do cacaueiro, supondo-se todavia, que a influência maior esteja relacionada com outros fatores presentes, tais como a existência de outras culturas próximas como fonte principal de alimentação dessas espécies.

Com a expansão das áreas cacaueiras nas regiões estudadas, possivelmente os hábitos alimentares e o comportamento de muitas espécies venham a ser modificados em função de um novo nicho ecológico formado, estabelecendo-se assim a verdadeira entomofauna do cacaueiro na Amazônia, provavelmente diferindo daquela já preconizada para as áreas cacaueiras da Bahia e Espírito Santo, conforme BONDAR (1939), ABREU (1968) e ABREU e SILVA (1972).

6 - CONCLUSÕES

Do presente trabalho podem ser tiradas as seguintes conclusões:

- a - Na Região Bragantina foram coletados 840 indivíduos distribuídos entre 8 famílias e 46 espécies.
- b - Na Região Guajarina foram coletados 695 indivíduos distribuídos entre 6 famílias e 36 espécies.
- c - A fauna da Região Bragantina é mais numerosa e diversificada que a fauna da Região Guajarina.
- d - A Região Bragantina apresenta 3 espécies constantes, 4 acessórias e 39 acidentais.

- e - A Região Guajarina apresenta 2 espécies constantes, 3 acessórias e 31 acidentais.
- f - A espécie mais frequente da Região Bragantina é o *Antiteuchus sepulcralis* e da Região Guajarina é o *Ephyraea* sp.
- g - O quociente de similaridade entre as duas regiões é de 58,5% .
- h - No estudo da flutuação populacional de *Antiteuchus* spp., *Costalimaita ferruginea* , *Ephyraea* sp. e *Plectrophorus incertus* da Região Bragantina e *Antiteuchus* spp. , *Ephyraea* sp. e *Macropygium reticulare* da Região Guajarina, não houve correlação significativa com os fatores climáticos e fenológicos do cacaueiro.

7 - SUMMARY

This research was carried out in order to identify the insects Orders Coleoptera e Hemiptera associated with cocoa tree in the State of Para, Brazil. The main goals of the study were to study the faunistic indexes and to correlate the population curves of the constant species with the meteorological factores and the phenological factors of the cocoa tree.

The surveys were done monthly by using the Knock-down method with 12% B.H.C. in the regions of Bragantina and Guajarina, from January 1977 to July 1978.

The results were as follows:

In the Bragantina region 840 specimens were collected (8 families and 46 species), while in the Guajarina region 695 specimens were collected (6 families and 36 species).

From the species of the Bragantina region 3 are constants, 4 accessories and 39 accidentals, while from those of the Guajarina region 2 are constants, 3 accessories and 31 accidentals.

Antiteuchus sepulcarlis (Fabr., 1803) (Hemiptera - Pentatomidae) is the most frequent species in the Bragantina region and *Ephyraea* sp. (Coleoptera - Chrysomelidae) frequent one in the Guajarina region.

The quotient of similarity between those two regions is 58.5% .

The study of the population fluctuation of the constant species indicated no significant correlation with the meteorological factors and the phenological factors of the coa tree.

8 - LITERATURA CITADA

ABREU, J. M., 1968. Problemas entomológicos da cacauicultura no Espírito Santo. Turrialba. Costa Rica, 18(2): 182-186.

ABREU, J. M., 1971. Fenologia de alguns coleópteros nocivos ao cacaueiro no Espírito Santo. Piracicaba. ESALQ/USP, 54 p. (Dissertação de Mestrado).

ABREU, J. M. e P. SILVA, 1972. Pragas potenciais do cacaueiro na Bahia e no Espírito Santo. Cacau Atualidades, Itabuna, 9(3): 4-9.

ÁLVARES-AFONSO, F. M., 1975. Os polos cacaueiros da Amazônia. (S. l.) CEPLAC, 14 p. (datilografado).

- ALVIM, P. de T., 1969. Alguns estudos sobre as relações de água, solo e crescimento do cacaueiro. In: Memórias da Segunda Conferência Internacional de Pesquisas em Cacau. Salvador e Itabuna, Bahia. 19-26 de novembro de 1967, pp. 316-324.
- BONDAR, G., 1924. O Cacau. Parte I - A Cultura e Preparo de Cacau. Bahia, Brasil, 118 p.
- BONDAR, G., 1936. Insetos da família dos otiorhynchídeos no civos ao cacaueiro. Chácaras e Quintais, 54(6) 752-753.
- BONDAR, G., 1939. Insetos nocivos ao cacaueiro. Instituto de Cacau da Bahia. Boletim Técnico nº 5. 112 p.
- BRUNEAU DE MIRÉ, Ph., 1971. Observations sur les fluctuations saisonnières d'une population de *Sahlbergella singularis* au Cameroun. In: Conference Internationale sur les Recherches Cacaoyeres, 3^a, Accra, Ghana, 1969. Cocoa Research Institute. pp. 242-243.
- CALDEIRA, E. S. e J. T. VIEIRA, 1938. Primeiro catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Estado do Pará. Diretoria Geral da Agricultura e Pecuária do Estado do Para, Be lém, 17 p.
- CALLAN, E. McC., 1943. Natural enemies of the cacao thrips. Bull. Ent. Res., 34: 313-321.
- CONDURU, J. M. P., 1966. Culturas principais da Amazônia. Serviço de Informação Agrícola. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, Brasil, pp. 13-14.

COSTA LIMA, A. M. da, 1949. Lepidópteros. In: Insetos do Brasil. Rio de Janeiro, E.N.A., Vol. 6, pt. 2 (série didática 8).

COSTA LIMA, A. M. da, 1953. Coleópteros. In: Insetos do Brasil. Rio de Janeiro, E.N.A., Vol. 8, pt. 2 (série didática 10).

COSTA LIMA, A. M. da, 1955. Coleópteros. In: Insetos do Brasil. Rio de Janeiro, E.N.A., Vol. 9, pt. 3 (série didática 11).

COSTA LIMA, A. M. da, 1956. Coleópteros. In: Insetos do Brasil. Rio de Janeiro, E.N.A., Vol. 10, pt. 4 (série didática 12).

D'ARAÚJO e SILVA, A. G. ; C. R. GONÇALVES ; D. M. GALVÃO ; A. J. L. GONÇALVES ; J. GOMES ; M. do N. SILVA e L. de SIMONI, 1968. Quarto Catálogo dos Insetos que Vivem nas Plantas do Brasil. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura. 906 p.

DRAPER, N. R. e H. SMITH, 1966. Applied regression analysis. John Wiley e Sons, Inc., New York, 407 p.

EGUAGE, W. E., 1977. Distribution and seasonality in relation to chemical control of *Sahbergella singularis* Haglund Heteroptera ; Miridae in Nigeria. In: Conference Internationale sur les Recherches Cacaoyeres, 5^a, Ibadan, Nigéria, 1975. Procedimento. Ibadan, Nigéria, Cocoa Research Institute. pp. 465-481.

- ENTWISTLE, P. F., 1964. Cocoa mirids in Nigeria: a review of present knowledge. In: Proceedings of Cacao Mirid Control Conference, Tafo, Ghana, 6th and 7th August, 1963. pp. 55-61.
- FENNAH, R. G., 1954. The epidemiology of cacao-thrips on cacao in Trinidad. In: Imperial College of Tropical Agriculture. A Report on Cacao Research, 1954. Trinidad. pp. 7-26.
- KOPPEN, W., 1948. Climatologia. Traduzido da 2.^a edição em alemão, por P. R. Perez, Buenos Aires, F.C.E. 478 p.
- LAVABRE, E. M. ; J. DECELLE e P. DEBORD, 1962. Recherches sur les variations des populations de Mirides (capsides) en Côte D'Ivoire. Café Cacao Thé, 6(4): 287-295.
- LAVABRE, E. M. ; J. DECELLE e P. DEBORD, 1963. Étude de l'évolution régionale et saisonnière des populations de mirides (capsides) en Côte D'Ivoire. Café Cacao Thé, 7(3): 267-289.
- MORALES, M. E. ; A. A. MATARRITA ; P. O. VARGAS ; M. I. SOLIS ; M. R. MURILLO e P. R. VAN-DYCK, 1963. Flutuaciones de algunas poblaciones insectiles del cacao en el Atlantico. Ministerio de Agricultura y Ganaderia, Costa Rica. Boletim Técnico nº 45, 19 p.
- NASCIMENTO, J. C. ; A. MOREIRA FILHO ; A. M. de C. GOMES e M. R. de A. JUNQUEIRA, 1975. Situação atual do cultivo do cacau no Amazonas. Cacau atualidades. CEPLAC, Km 22 da Rodovia Ilhéus-Itabuna. Ilhéus, Bahia, Brasil, 12(4):-163-16

PRICE, P. W. e G. P. WALDBAUER, 1975. Ecological Aspects of Pest Management. In: Introduction to Insect Pest Management. New York, John Wiley & Sons. pp. 37-74.

REYNE, A., 1921. De Cacaothrips (*Heliothrips rubrocinctus* Giard). Department Van Den Landbouw in Suriname. Bull. n^o 44, 214 p.

SALE, P. J. M., 1968. Flushing and leaf growth of cacao under controlled temperature conditions. Journal of Horticultural Science, 43: 475-489.

SEFER, E., 1961. Catálogo dos insetos que atacam as plantas cultivadas da Amazônia. Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte. Belém, 43: 23-53.

SILVA, L. F. da ; F. M. ALVARES-AFONSO e A. C. P. DIAS, 1976. Disponibilidad de suelos para cacao en la Amazonia brasileña. Revista Theobroma. Ilhéus, Brasil, 6(31): 31-39.

SILVA, P., 1944. Insect Pests of Cacao in the State of Bahia, Brasil. Tropical Agriculture, 21(1): 8-14.

SILVA, P., 1957. Problemas entomológicos do cacaueiro com referência especial à Bahia. In: VI Reunião do Comitê Técnico Interamericano de Cacao. 20 a 27 de maio de 1956, Bahia, Brasil. pp. 59-72.

SILVA, P. e A. da S. COSTA, 1973. Novas pragas do cacaueiro no Brasil. Revista Theobroma. CEPEC, Itabuna, Brasil, 3(1): 42-43.

- SILVA, P. ; J. A. VENTOCILLA ; G. E. SMITH e J. M. de ABREU, 1969. Estudos recentes sobre a entomologia do cacauero na Bahia e Espírito Santo. In: Memórias da Segunda Conferência Internacional de Pesquisas em Cacau, 19 a 26 de novembro de 1967, Salvador/Itabuna, Bahia, Brasil . pp. 253-258.
- SILVEIRA NETO, S. ; O. NAKANO ; D. BARBIN e N. A. VILLA NOVA, 1976. Manual de Ecologia dos Insetos. São Paulo, Editora Agronômica Ceres. 419 p.
- SMITH, F. G. E., 1972. Principais pragas do cacauero no Estado do Espírito Santo, Brasil. Cacau atualidades, 9(1): 22-27.
- SMITH, F. G. E., 1973. Dinâmica populacional do *Selenothrips rubrocinctus* (Giard, 1901) (Thysanoptera: Thripidae), na Região Cacaueira do Espírito Santo, Brasil. Piracicaba, ESALQ/USP, 65 p. (Dissertação de Mestrado).
- SMITH, F. G. E. e J. A. VENTOCILLA, 1971. Índice de estragos causados pelo *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) em folhas e frutos do cacauero. Informe Técnico 1968/1969. Centro de Pesquisas do Cacau, Itabuna, Bahia, Brasil. 208 p.
- SORENSEN, T., 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species. Biol. Skr., 5: 1-34.
- SOUTHWOOD, T. R. E., 1971. Ecological Methods. Chapman and Hall Ltda., 391 p.

- TEYLOR, D. J., 1955. Capsid Research: population studies. In: West African Cocoa Research Institute Report. 1954/1955. pp. 61-63.
- URICH, W. F., 1911. The cacao Thrips (*Heliothrips rubro-cinctus* Giard). Board of Agr. Trinidad, 12: 3-10.
- VENTOCILLA, J. A., 1967. Flutuação da população de insetos em cacauais no CEPEC (Luz negra). In: Informe Técnico 1967. CEPEC-CEPLAC, Itabuna, Bahia. pp. 60-61.
- VENTOCILLA, J. A., 1970. Flutuação de população de insetos em cacauais do CEPEC (Luz negra). In: Informe Técnico 1969. CEPEC-CEPLAC, Itabuna, Bahia. 208 p.
- VENTOCILLA, J. A., 1975. Relatório de viagem ao Território Federal de Rondônia - Núcleo Colonial do Incra. Dizol, CEPEC, Itabuna, 3 p. (Datilografado).
- VILLACORTA, A., 1977. Fluctuacion Anual de la Poblaciones de *Monalonion annulipes* Sig. y su Relacion com la "Muer-te Descendente de *Theobroma cacao*" em Costa Rica. In: Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, 6(2): 215-223.
- YOUDEOWEI, A., 1969. Studies on the timing of insecticides application to control the capsid, *Sahlbergella singula-ris* Hagl. on cacao in Nigeria: The effect of spraying in april and may when the capsid population is low. In: Documentos Apresentados na III Conferência Internacional de Pesquisas em Cacao, Accra, Ghana, 23 a 29 de novem-bro. (Mimeografado).

WILLIAMS, G., 1954. Field observations on the cacao mirids *Sahlbergella singularis* Hagl. and *Distantiella theobromae* (Dist.), in the Gold Coast. Part III: Population Fluctuations. Bulletin of Entomological Research, 45: 723-744.