

# ÍNDICE DE DIVERSIDADE DA ENTOMOFAUNA EM CAUPI CONSORCIADO COM MILHO<sup>1</sup>

MARY ANN WEYNE QUINDERÉ<sup>2</sup> e JOSÉ HIGINO RIBEIRO DOS SANTOS<sup>3</sup>

**RESUMO** - A pesquisa em questão foi conduzida na Fazenda Experimental do vale do Curu, localizada em Pentecoste, CE. Determinou-se, embora em caráter exploratório, o índice de diversidade total e o de parasitos e predadores em plantio de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) e do milho (*Zea mays* L.), cultivados em consórcio e em cultura pura. O menor índice de diversidade total ocorreu no caupi solteiro (0,24) e o maior nos tratamentos correspondentes ao caupi plantado depois do milho (0,33). Com relação aos parasitos e predadores, o milho solteiro apresentou o maior índice de diversidade, enquanto as parcelas que receberam o caupi e o milho simultaneamente revelaram menor índice. Os resultados obtidos permitiram concluir que Hymenoptera *Chelonus* sp é um eficiente inimigo natural de *Spodoptera frugiperda*. Por outro lado, Diptera parasitos, pertencentes às famílias Tachinidae e Sarcophagidae, são mais abundantes no milho solteiro que em sistemas consorciados de caupi e milho e em cultivos de caupi solteiro.

Termos para indexação: predadores, parasitos, *Vigna unguiculata*, *Zea mays*, *Spodoptera frugiperda*, *Chelonus*.

## DIVERSITY INDEX OF THE INSECT POPULATION IN COWPEA AND CORN INTERCROPPING

**ABSTRACT** - This research was carried out at the Fazenda Experimental Vale do Curu at Pentecoste, CE, Brazil. The total diversity index and those of the parasites and predators of the cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) and corn, (*Zea mays* L.) cultivated in both intercropping and single crop system. The lowest total diversity index occurred with cowpea as single crop (0,24) and the highest with the treatments corresponding to cowpea planted after corn (0,33). As for the parasites and predators, the corn as single crop showed the highest diversity index, while the plots planted with corn and cowpea together presented the lowest index. The results allowed to conclude that the Hymenoptera *Chelonus* sp is an efficient natural enemy of the *Spodoptera frugiperda*. On the other hand, the parasites Diptera of the Tachinidae and Sarcophagidae families are more abundant in single corn than in the cowpea x corn intercropping systems and in the cowpea as a single crop.

Index terms: predators, parasites, *Vigna unguiculata*, *Zea mays*, *Spodoptera frugiperda*, *Chelonus*.

## INTRODUÇÃO

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

Considerando a teoria de diversidade - estabilidade, são mais estáveis os agroecossistemas à base

de cultivos associados e os perenes (Southwood & Way 1970). Por estabilidade entende-se a habilidade de um ecossistema retornar ou permanecer em seu estado original, depois de sofrer uma perturbação externa.

Para Emdem & Williams (1974), a diversidade nos ecossistemas refere-se, geralmente, à composição de espécie, ou melhor, ao número de espécies por unidade de indivíduos.

Existe consenso geral em aceitar que maior diversidade de espécies condiciona maior estabilidade em um ecossistema, principalmente como resultado de melhor operação dos mecanismos de controle biológico. Deste modo, os ecossistemas agrícolas tendem a ser instáveis devido à simplificação ecológica, ou seja, sistemas ecologicamente complexos, extremamente diversificados e estáveis, são substituídos por cadeias alimentares simplificadas, e às práticas culturais, como o uso intensivo de defensivos. Logo, o controle das pragas, embora

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 28 de maio de 1985. Parte da tese apresentada pela autora para obtenção do grau de M.Sc. em Agronomia (Fitotecnia) Centro de Ciências Agrárias/UFCE. Av. Mister Hull s/n, Caixa Postal 3038, CEP 60000 Fortaleza, CE.

<sup>2</sup> Eng. - Agr., M.Sc., Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE), Av. Rui Barbosa 1.246, Aldeota, CEP 60000 Fortaleza, CE.

<sup>3</sup> Eng. - Agr., Dr., Prof. Dep. de Fitotecnia do CCA/UFCE.

sendo de fundamental importância, deve ser baseado em princípios ecológicos e métodos que visem propiciar maior estabilidade aos agroecossistemas.

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

Dada a importância do conhecimento da entomofauna e do índice de diversidade de um agroecossistema, pretendeu-se com esta pesquisa, embora em caráter exploratório, verificar o índice de diversidade total e o de parasitos e predadores em sistemas de plantio consorciado e solteiro, na hipótese de que os parasitos e predadores são mais abundantes nos sistemas consorciados que nos monocultivos.

#### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida durante os meses de março a julho de 1983, na Fazenda Experimental do vale do Curu, localizada no município de Pentecoste, CE.

Utilizaram-se sementes de *Vigna unguiculata* cv João Paulo II (CE-586) e de *Zea mays* cv Centralmex. Em razão de escassas precipitações, foram efetuadas irrigações complementares em sulcos e duas capinas a enxada. Após o desbaste, ficaram duas plantas por cova para o caupi e apenas uma para o milho.

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

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

#### Caupi e milho plantados simultaneamente (dia zero)

- A. Sem controle de pragas.
- B. Controlando-se as pragas-chaves do caupi e do milho nos períodos críticos, levando-se em consideração níveis de controle das pragas.

#### Caupi plantado 15 dias antes do milho

- C. Sem controle de pragas.
- D. Controlando-se as pragas-chaves do caupi e do milho nos períodos críticos, levando-se em consideração níveis de controle das pragas.

#### Caupi plantado 15 dias após o milho

- E. Sem controle de pragas.
- F. Controlando-se as pragas-chaves do caupi e do milho nos períodos críticos, levando-se em consideração níveis de controle das pragas.

#### Caupi solteiro plantado no dia zero

- G. Controlando-se as pragas-chaves do caupi nos períodos críticos, levando-se em consideração níveis de controle das pragas.
- H. Sem controle de pragas.

#### Milho solteiro plantado no dia zero

- I. Controlando-se as pragas-chaves nos períodos críticos, levando-se em consideração níveis de controle das pragas.
- J. Sem controle de pragas.

O experimento abrangeu uma área de 2.184 m<sup>2</sup>, sendo que cada unidade experimental (parcela) tinha 42 m<sup>2</sup> (6 m x 7 m).

As parcelas consorciadas apresentavam seis fileiras, três de caupi e três de milho, distribuídas na parcela, alternadamente, ou seja, uma de milho e uma de caupi. As solteiras também apresentavam seis fileiras.

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

As plantas dos tratamentos que visavam controle de pragas, receberam, após a germinação, uma pulverização com carbaril, para obstar a perda de stand devido ao ataque das lagartas *Agrotis* spp. e *Elasmopalpus lignosellus*. O caupi do tratamento D recebeu uma pulverização com monocrotofós, para o controle do *Chalcoedermus bimaculatus*.

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

*Aphis craccivora*: logo que surgem os primeiros indivíduos alados, na primeira fase do caupi, e na fase 2 quando ocorreram, em média, quatro pulgões/cm linear no pecíolo da terceira ou quarta folha.

*Chalcoedermus bimaculatus*: quinze orifícios para alimentação ou postura em dez vagens verdes, em média.

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

*Spodoptera frugiperda* e *Elasmopalpus lignosellus*: na fase 1 do milho, será feita uma pulverização, logo após a germinação e, uma segunda, no final da fase, caso se constatem cinco massas de ovos da *Spodoptera* sem parasitos, em 50 plantas. A fase 2 será pulverizada caso se

encontrem cinco massas de ovos sem parasitos em 50 plantas ou a presença de lagartas em atividade no cartucho, em mais de 5% das plantas, devendo ser feitos no máximo dois tratamentos.

Para a determinação do índice de diversidade, lançou-se, dez vezes, a rede entomológica devidamente adaptada para a coleta dos insetos, em cada tratamento. De modo que, contou-se o número de espécimes coletados em cada tratamento. Isto foi efetuado em duas épocas diferentes de levantamento. Na posse destes resultados determinaram-se os índices de diversidade total, através da relação entre o número de espécies e o número de espécimes, por tratamento e para cada época de levantamento. O índice de diversidade total foi representado pelo índice médio das duas épocas. Outrossim, os índices de diversidade dos tratamentos por suas médias foram agrupados, levando-se em consideração o sistema e época relativa de plantio.

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

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

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

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 contém o índice de diversidade total e o de parasitos e predadores com suas respectivas

percentagens em relação ao caupi solteiro para os cultivos consorciados e solteiros.

Com o método de levantamento utilizado não se constata grande variação entre os índices de diversidade total apresentados. Entretanto, o menor índice (0,24) ocorreu no caupi solteiro plantado depois do milho.

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

Para os parasitos e predadores, o índice de diversidade oscilou de 0,05 a 0,15, sendo o milho solteiro o que apresentou o maior índice, com uma percentagem 87% superior à do caupi solteiro, isto em decorrência do aspecto discutido no parágrafo anterior. Outrossim, as parcelas em que se semeou o caupi após o milho revelaram uma percentagem 50% superior. Entretanto, as parcelas que receberam o caupi e milho simultaneamente, apresentaram o índice de diversidade menor que o verificado para o caupi solteiro, resultado discrepante dos encontrados por Pimentel (1961) e Emdem (1965), quando afirmaram que em cultivos associados podem desenvolver-se maiores populações de insetos benéficos, uma vez que existe fonte alternativa de alimento para parasitos e predadores, geralmente não disponível em monocultivos.

Em relação a estes índices, não se pode afirmar que foram altos ou baixos, em face de a literatura consultada não registrar dados ou evidências ex-

TABELA 1. Índices médios de diversidade das entomofaunas hospedadas nas culturas solteiras do milho, caupi e seus consórcios. Dados obtidos por levantamentos com rede entomológica. Pentecoste, CE, 1983.

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

perimentais que permitam comparações e ensejem qualquer conclusão.

A baixa incidência de pragas constatada no ensaio, principalmente no caso da *Spodoptera*, crê-se ser atribuída à presença de parcelas associadas e, à quase-inexistência do uso de defensivos. A este respeito, Southwood & Way (1970), considerando a teoria de diversidade-estabilidade, apontam como mais estáveis os agroecossistemas à base de cultivos associados e perenes.

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

Da ordem Neuroptera foram identificadas três espécies: *Mantispa* sp., *Ceraeochrysa albatala* (Banks) e *Ceraeochrysa* sp.

Com relação aos dípteros, observou-se uma grande quantidade de taquinídeos. Segundo Barror & De Long (1969); talvez, os dípteros são mais úteis para o homem, por parasitarem outros insetos. De fato, das poucas larvas de *Spodoptera* conseguidas no campo, trazidas e incubadas no laboratório, emergiram, de algumas destas, adultos destes insetos. As espécies foram enviadas para o Commonwealth Institute of Entomology, em Londres, e classificadas por K.M. Harris como *Compsilura* sp., embora sem muita segurança.

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

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

Observou-se em campo, durante todo o período de execução do trabalho, a grande eficiência de *Chelonus* sp. no controle de *Spodoptera*. A grande

vantagem deste inimigo natural é que sendo um parasito de ovo, ou seja, fazendo sua postura nos ovos da *Spodoptera*, não permite nem a emergência da lagarta. Enquanto que as lagartas parasitadas por taquinídeos normalmente só morrem na fase pré-pupal, fato em concordância com Notz (1972). Entretanto, este parasitismo também tem bastante importância, pois a praga morrendo ainda em estágio de lagarta, a geração seguinte tende a diminuir.

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

A presença de organismos fitófagos em uma cultura nem sempre implica a necessidade de fazer o controle, visto que as plantas toleram certos níveis populacionais destes organismos, o que é vantajoso ecologicamente, por permitir a sobrevivência dos inimigos naturais, e também economicamente, por restringir e disciplinar o uso de praguicidas. Logo a determinação de níveis de danos econômicos e de níveis de controle para as pragas é de capital importância.

As evidências obtidas com o trabalho não conduzem à aceitação da hipótese proposta, pois o índice de diversidade para parasitos e predadores no milho solteiro foi maior nos sistemas consorciados, devido à elevada população de dípteros que se desenvolveu na cultura. Entretanto, este fato merece investigação mais pormenorizada, uma vez que é teoria aceita que, em habitats naturais mais diversificados, por existirem mais fontes alternativas de alimentos, os inimigos naturais desenvolvem-se com mais abundância.

Este maior número de dípteros e insetos pequenos capturados poderá ser função do procedimento de levantamento, ou seja, talvez a rede entomológica tenha sido eficiente na captura destes insetos e ineficiente para outros representantes da entomofauna, porventura presentes.

## CONCLUSÕES E SUGESTÕES

1. Hymenoptera *Chelonus* sp. é um eficiente inimigo natural de *Spodoptera frugiperda*.

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

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

## Sugestões

a. Realizar novo estudo sobre índice de diversidade, de modo que para o levantamento das espécies, nos diferentes sistemas de plantio, sejam usados pelo menos dois procedimentos de coleta, para que os insetos capturados representem melhor as espécies atuantes na área. Um outro ponto relevante é que se realize mais de uma coleta em cada fase do ciclo da cultura e que estas sejam por parcelas.

b. Dada a eficiência apresentada por *Chelonus* sp. no controle de *S. frugiperda*, torna-se perfeitamente oportuno um estudo mais detalhado deste inimigo natural, determinando-se com segurança a sua posição taxonômica e estabelecendo seu nível populacional em relação às massas de ovos da praga, de modo que se possa determinar a percentagem de parasitismo por massa de postura de Noctuidae, tendo-se em vista o estabelecimento do seu nível de controle econômico.

c. Determinar a percentagem de parasitismo dos taquinídeos e sarcófagídeos sobre as larvas de *S. frugiperda*, bem como identificar a posição taxo-

nômica destes inimigos naturais, em nível de espécie. Recomenda-se que sejam incubadas, em laboratório, em maior número possível, lagartas em todos os ínstares e que seja observado em qual destes são parasitadas.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J.M. de & SANTOS, J.H.R. dos. Controle eficiente das pragas do milho, *Zea mays* L., segundo fases do ciclo da cultura. B. téc. Dep. Nac. Obras Contra Secas, 40(1):125-39, 1982.
- BORROR, D.J. & DE LONG, D.M. Introdução do estudo dos insetos. Rio de Janeiro, E. Blucher, 1969. 653p.
- EMDEM, H.F. van. The role of uncultivated land in the biology of crop pests and beneficial insects. Sci. Hortic., 17:121-36, 1965.
- EMDEM, H.F. van. & WILLIAMS, G.F. Insect stability and diversity in agroecosystems. Annu. Rev. Entomol., 19:455-75, 1974.
- LEWIS, T. & TAYLOR, L.R. Introduction to experimental ecology. London, Academic Press, 1967. 401p.
- NOGUEIRA, R.S. de A. & SANTOS, J.H.R. dos. Avaliação do ataque das pragas segundo fases da biologia do feijão-de-corda, cv. Pitiúba. Ci. agron., 13(1/2): 83-96, 1982.
- NOTZ, A. Parasitismo de Díptera e Hymenoptera sobre larvas de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) recolectadas en maíz, Maracay, Venezuela. Rev. Fac. Agron. Maracay, 6(3):5-16, 1972.
- PIMENTEL, D. Species diversity and insect population outbreaks. Ann. Entomol. Soc. Am., 54:76-86, 1961.
- ROOT, R.B. Organization of a plant arthropod association in simple and diverse habitats; the faune of collards. Ecol. Monogr., 43:95-124, 1973.
- SOUTHWOOD, T.R.E. & WAY, M.J. Ecological background to pest management. In: RALL, R.L. & GUTHRIE, F.E. Concepts of pest management. Raleigh, N.C. State Univ., 1970. p.6-28.