

USO DA ANÁLISE FAUNÍSTICA DE INSETOS NA AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL

S. SILVEIRA NETO^{1,2}; R.C. MONTEIRO²; R.A. ZUCCHI^{1,2}; R.C.B. de MORAES²

²*Departamento de Entomologia, ESALQ/USP, C.P. 9, CEP 13418-900 Piracicaba, SP.*

RESUMO: Com o objetivo de avaliar o impacto ambiental ocorrido na área experimental do Departamento de Entomologia - ESALQ/USP, num período de 25 anos, aplicou-se a análise faunística aos resultados da coleta de insetos, com armadilha luminosa, em 1965/66 e 1990/91. Comparando-se os índices fisiográficos das épocas estudadas, verifica-se uma redução de 35,1% entre 1965/66 e 1990/91. Como consequência, o índice de diversidade também diminuiu em 60,3% nas datas estudadas, em decorrência da menor coleta de insetos, caracterizando considerável impacto ambiental.

Descritores: índices faunísticos, armadilha luminosa, ambiente

FAUNISTIC INSECT ANALYSIS FOR ENVIRONMENTAL CHANGE EVALUATION

ABSTRACT: Environmental changes at the experimental area of the Department of Entomology, University of São Paulo, in Piracicaba, in a period of 25 years, were evaluated using a faunistic insect analysis of samples collected by light traps in 1965/66 and 1990/91. A reduction of 35.1% in the faunistic index between these two periods was recorded. Consequently, the diversity index also decreased by 60.3% due to the low number of insects collected. These indices suggest a considerable environmental change in the experimental area over this 25 years period.

Key Words: faunistic indices, light trap, environment

INTRODUÇÃO

O estudo de organismos tem sido uma das técnicas utilizadas para se avaliar mudanças no ambiente. Dentre estes organismos, os insetos têm se mostrado indicadores apropriados para essa finalidade, tendo em vista sua diversidade e capacidade de produzir várias gerações, geralmente, em curto espaço de tempo. Os insetos fitófagos, quando específicos para determinadas plantas, são os organismos mais adequados, principalmente os lepidópteros, que são taxonomicamente bem estudados e podem ser facilmente amostrados através de armadilhas luminosas (HOLLOWAY *et al.*, 1987).

Assim, os estudos faunísticos no Brasil têm sido realizados para melhor conhecimento da entomofauna de um determinado ecossistema (LAROCA & MIELKE, 1975; CARVALHO, 1984; COSTA, 1986; FERREIRA, 1986 e FAZOLIN, 1991).

Como a entomofauna de uma região é dependente do número de hospedeiros ali existentes (MARGALEF, 1951), os insetos podem se tornar indicadores ecológicos para a avaliação do impacto que venha a ocorrer nessa região.

Sendo assim, tomando-se por base o levantamento de insetos realizados com armadilhas luminosas, em Piracicaba-SP, em 1965/66 e 25 anos depois (1990/91), procurou-se avaliar as variações ambientais ocorridas na área de estudo durante este período, empregando-se uma análise faunística conforme a utilizada por ARLEU (1993), em área com aplicação de vinhaça em cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho, foi utilizada armadilha luminosa modelo "Luiz de Queiroz" (SILVEIRA NETO & SILVEIRA, 1969), equipada com lâmpada fluorescente ultra-violeta, modelo

¹Bolsista do CNPq.

F₁₅T₈BL, da GE, instaladas a 1,5 m do solo em área experimental da ESALQ/USP, com coletas semanais de insetos, segundo o calendário de coleta proposto por LEWIS & TAYLOR (1967), perfazendo o total de 52 coletas por ano. Os insetos coletados foram separados, catalogados e identificados por comparação na coleção do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP.

Para a medida do impacto ambiental, utilizaram-se os dados de coleta de maio/65 a abril/66 (SILVEIRA NETO, 1972) e os de maio/90 a abril/91, para o mesmo local. A estes aplicou-se a análise faunística descrita em SILVEIRA NETO *et al.* (1976).

Para isso, as comunidades foram caracterizadas através dos índices de constância, abundância, frequência e dominância, obtendo-se as espécies predominantes, ou seja, aquelas que se destacaram por obter os maiores índices faunísticos.

Também foram comparadas as duas épocas, com base nas espécies predominantes (indicador ecológico), através dos índices de diversidade, fisiográfico, quociente de similaridade, porcentagem de similaridade e constância simultânea. Para a análise estatística, aplicou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon (CAMPOS, 1979).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a avaliação do impacto ambiental, compararam-se as coletas efetivadas no mesmo local durante 52 semanas, com uma defasagem de 25 anos (TABELA 1).

Através dos valores dos índices faunísticos de constância, dominância, frequência

e abundância, nas coletas das duas épocas, foi possível selecionar as espécies predominantes, cujas relações acham-se nas Tabelas 2 e 3, onde são apresentados também o número total de indivíduos coletados nessas ocasiões.

A partir desses dados, calculou-se o quociente de similaridade, cujo valor foi:

$$QS = 45,3\%$$

Para medir o índice fisiográfico, analisaram-se os mapas dos locais de coleta nas duas épocas (Figuras 1 e 2), com os respectivos cálculos dos índices fisiográficos.

Na TABELA 4, estão relacionadas as espécies predominantes para as duas épocas simultaneamente, cujos dados permitem o cálculo dos índices de porcentagem de similaridade e constância simultânea.

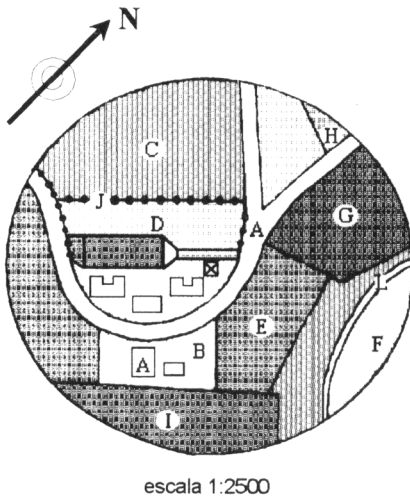
Pelos dados obtidos da comparação das coletas de 1965/66 com as de 1990/91, para o mesmo local e condições de captura, observou-se que realmente houve uma sensível modificação nesta comunidade.

Assim, essas alterações podem ser notadas pelos índices faunísticos de diversidade e fisiográfico, que estão intimamente relacionados segundo a equação de regressão linear ($\alpha = a + b \phi$).

Dessa forma, verificou-se uma redução de 35,1% entre 1965/66 e 1990/91. Como conseqüência, o índice de diversidade também sofreu uma redução em 60,3% para este mesmo período, em decorrência da menor coleta de indivíduos, espécies, famílias e ordens de insetos, caracterizando, portanto, um grande impacto ambiental na área.

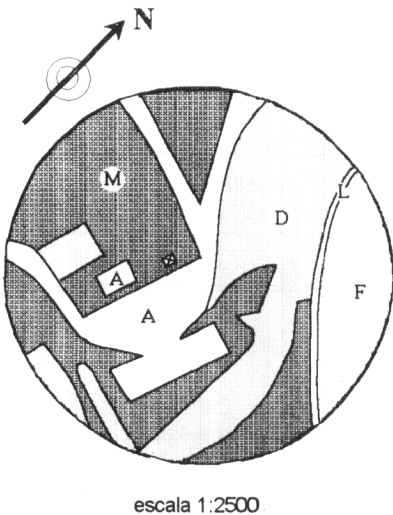
TABELA 1 - Totais de insetos coletados e índices faunísticos para as duas épocas de levantamento no Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

| Anos de coleta | Nº de ordens | Nº de famílias | Nº de espécies | Nº de indivíduos | Índice de diversidade (α) | Índice fisiográfico (ϕ) |
|----------------|--------------|----------------|----------------|------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| 65/66 | 13 | 109 | 632 | 18222 | 64,3 | 210,5 |
| 90/91 | 10 | 42 | 198 | 2231 | 25,5 | 136,5 |



| Legenda | % da área | Índice fisiográfico | |
|--------------------------|-----------|-----------------------|----------|
| | | grau | Contagem |
| A construções e estradas | 12,81 | 0 | 0,00 |
| B gramado | 6,81 | 1 | 6,81 |
| C mato rasteiro | 20,00 | 2 | 40,00 |
| D culturas anuais | 8,08 | 2 | 16,16 |
| E plantas apícolas | 19,14 | 3 | 57,42 |
| F mata | 5,53 | 3 | 16,59 |
| G eucalipto | 8,51 | 3 | 25,53 |
| H café | 2,12 | 3 | 6,36 |
| I pomar | 10,63 | 3 | 31,89 |
| J cerca viva | 3,40 | 2 | 6,80 |
| L rio | 2,97 | 1 | 2,97 |
| X local da armadilha | - | - | - |
| | | Total ϕ = 210,53 | |

Figura 1. Mapa do local de instalação da armadilha luminosa e índice fisiográfico (Departamento de Entomologia-ESALQ/USP), 1965/66.



| Legenda | % da área | Índice fisiográfico | |
|--------------------------|-----------|-----------------------|----------|
| | | grau | Contagem |
| A construções e estradas | 13,64 | 0 | 0,00 |
| D culturas anuais | 26,18 | 2 | 52,36 |
| F mata | 12,00 | 3 | 36,00 |
| L rio | 2,97 | 1 | 2,97 |
| M terra arada e gramado | 45,21 | 1 | 45,21 |
| X local da armadilha | - | - | - |
| | | Total ϕ = 136,54 | |

Figura 2. Mapa do local de instalação da armadilha luminosa e índice fisiográfico (Departamento de Entomologia-ESALQ/USP), 1990/91.

TABELA 2 - Espécies e número de insetos predominantes coletados em armadilha luminosa. Departamento de Entomologia-ESALQ/USP, Piracicaba, SP 1965/66 (SILVEIRA NETO, 1972).

| ESPÉCIES | ORDENS/FAMÍLIAS | TOTAL INDIVÍDUOS | |
|---------------------------------|---------------------|------------------|-------|
| | | 65/66 | 90/91 |
| <i>Costalimaita ferruginea</i> | Col., Chrysomelidae | 121 | 5 |
| <i>Euetheola humilis</i> | Col., Scarabaeidae | 292 | 1 |
| <i>Dichotomius anaghypticus</i> | Col., Scarabaeidae | 213 | 12 |
| <i>Doru lineare</i> | Derm., Forficulidae | 140 | 0 |
| <i>Cyrtomenus mirabilis</i> | Hem., Cydnidae | 104 | 53 |
| <i>Loxa flavicollis</i> | Hem., Pentatomidae | 182 | 4 |
| <i>Apis mellifera</i> | Hym., Apidae | 295 | 44 |
| <i>Apoica pallens</i> | Hym., Vespidae | 494 | 1 |
| <i>Diatraea saccharalis</i> | Lep., Pyralidae | 229 | 0 |
| <i>Cosmosoma teuthras</i> | Lep., Amatidae | 227 | 2 |
| <i>Dycladia lucetius</i> | Lep., Amatidae | 355 | 20 |
| <i>Phylorus rubriceps</i> | Lep., Amatidae | 504 | 1 |
| <i>Hylesia</i> sp. | Lep., Saturniidae | 165 | 0 |
| <i>Anicla infecta</i> | Lep., Noctuidae | 127 | 25 |
| <i>Bleptina confusalis</i> | Lep., Noctuidae | 104 | 19 |
| <i>Leucania humidicola</i> | Lep., Noctuidae | 272 | 20 |
| <i>Cirphis latiuscula</i> | Lep., Noctuidae | 216 | 31 |
| <i>Eriopyga infirma</i> | Lep., Noctuidae | 109 | 3 |
| <i>Perigea apameoides</i> | Lep., Noctuidae | 313 | 1 |
| <i>Perigea concisa</i> | Lep., Noctuidae | 415 | 11 |
| <i>Spodoptera frugiperda</i> | Lep., Noctuidae | 112 | 66 |
| <i>Hedylepta indicata</i> | Lep., Pyralidae | 172 | 18 |
| <i>Herpetogramma</i> sp. | Lep., Pyralidae | 781 | 45 |
| <i>Maruca testulalis</i> | Lep., Pyralidae | 1748 | 48 |
| <i>Nomophila noctuella</i> | Lep., Pyralidae | 121 | 27 |
| <i>Stomoxys calcitrans</i> | Dip., Muscidae | 109 | 0 |
| <i>Isia alcumena</i> | Lep., Arctiidae | 124 | 0 |
| <i>Hortensia similis</i> | Hem., Cicadellidae | 544 | 7 |
| TOTAL 28 | | 8588 | 464 |
| MÉDIA -- | | 306,7 | 16,6 |
| TESTE DE WILCOXON | | Z = 6,42** | |

** Significativo ao nível de 0,01%.

Por estes dados, observa-se que a similaridade entre as duas épocas de coleta ficou em apenas 45,3% e, considerando-se apenas espécies predominantes nas duas épocas, elevou-se para 60,2%. Entretanto, os períodos de coleta das principais espécies não foram alterados de acordo com os valores de constância simultânea (TABELA 4),

o que indica a manutenção do período de vegetação dos respectivos hospedeiros desses insetos.

Também a análise estatística (Wilcoxon) das espécies predominantes indica que a coleta de 1965/66 é significativamente superior à de 1990/91 em qualquer circunstância, comprovando-se que houve alteração no local.

TABELA 3 - Espécies e número de insetos predominantes coletados em armadilha luminosa, Departamento de Entomologia, ESALQ/USP, Piracicaba, SP, 1990/91

| ESPÉCIES | ORDENS/FAMÍLIAS | TOTAL INDIVÍDUOS | |
|-------------------------------|--------------------|------------------|-------|
| | | 90/91 | 65/66 |
| <i>Apis mellifera</i> | Hym., Apidae | 44 | 295 |
| <i>Eciton</i> sp. | Hym., Formicidae | 155 | 0 |
| <i>Pelidnota sordida</i> | Col., Scarabaeidae | 51 | 65 |
| <i>Geniates barbatus</i> | Col., Scarabaeidae | 23 | 0 |
| <i>Astaena</i> sp. | Col., Scarabaeidae | 32 | 0 |
| <i>Anomala testaceipennis</i> | Col., Scarabaeidae | 56 | 0 |
| <i>Selenophorus</i> sp. | Col., Carabidae | 618 | 0 |
| <i>Polpochila</i> sp. | Col., Carabidae | 44 | 26 |
| <i>Cyrtomenus mirabilis</i> | Hem., Cydnidae | 53 | 104 |
| <i>Allommatus brasilianus</i> | Hem., Miridae | 42 | 0 |
| <i>Pseudaletia sequax</i> | Lep., Noctuidae | 29 | 76 |
| <i>Bagisara subusta</i> | Lep., Noctuidae | 26 | 0 |
| <i>Bleptina confusalis</i> | Lep., Noctuidae | 19 | 104 |
| <i>Spodoptera frugiperda</i> | Lep., Noctuidae | 66 | 112 |
| <i>Anicla infecta</i> | Lep., Noctuidae | 25 | 127 |
| <i>Cirphis latiuscula</i> | Lep., Noctuidae | 31 | 216 |
| <i>Monodes deltoides</i> | Lep., Noctuidae | 37 | 84 |
| <i>Leucania humidicola</i> | Lep., Noctuidae | 20 | 272 |
| <i>Herpetogramma</i> sp. | Lep., Pyralidae | 45 | 781 |
| <i>Nomophila noctuella</i> | Lep., Pyralidae | 27 | 121 |
| <i>Maruca testulalis</i> | Lep., Pyralidae | 48 | 1748 |
| <i>Samea traducalis</i> | Lep., Pyralidae | 33 | 91 |
| <i>Hedylepta indicata</i> | Lep., Pyralidae | 18 | 172 |
| <i>Dycladia lucetius</i> | Lep., Amatidae | 20 | 355 |
| <i>Semiothisa</i> sp. | Lep., Geometridae | 29 | 0 |
| TOTAL 25 | | 1591 | 4749 |
| MÉDIA -- | | 63,6 | 189,9 |
| TESTE DE WILCOXON | | Z = 1,36* | |

* Significativo ao nível de 8,6%

TABELA 4 - Espécies predominantes simultaneamente em 1965/66 e 1990/91 e respectivos valores de porcentagem de similaridade e constância sumultânea.

| ESPÉCIES | 1965/66 | | 1990/91 | | Constância simultânea | | | |
|------------------------------|---------------------|------------|---------------------|------|-----------------------|----------------|----|-----------------|
| | TOTAL DE INDIVÍDUOS | % | TOTAL DE INDIVÍDUOS | % | n _A | n _B | J | I _{AB} |
| <i>Apis mellifera</i> | 295 | 6,7 | 44 | 10,6 | 12 | 11 | 11 | 0,95 |
| <i>Cyrtomenus mirabilis</i> | 104 | 2,3 | 53 | 12,7 | 8 | 7 | 6 | 0,80 |
| <i>Bleptina confusalis</i> | 104 | 2,3 | 19 | 4,6 | 11 | 6 | 6 | 0,70 |
| <i>Spodoptera frugiperda</i> | 112 | 2,6 | 66 | 15,9 | 11 | 12 | 11 | 0,95 |
| <i>Anicla infecta</i> | 127 | 2,9 | 25 | 6,0 | 12 | 11 | 11 | 0,95 |
| <i>Cirphis latiuscula</i> | 216 | 4,9 | 31 | 7,5 | 12 | 7 | 7 | 0,74 |
| <i>Leucania humidicola</i> | 272 | 6,2 | 20 | 4,8 | 12 | 7 | 7 | 0,74 |
| <i>Nomophila noctuella</i> | 121 | 2,7 | 27 | 6,5 | 12 | 7 | 7 | 0,74 |
| <i>Maruca testulalis</i> | 1748 | 39,7 | 48 | 11,5 | 11 | 6 | 6 | 0,70 |
| <i>Hedylepta indicata</i> | 172 | 3,9 | 18 | 4,3 | 10 | 6 | 6 | 0,75 |
| <i>Dycladia lucetius</i> | 355 | 8,0 | 20 | 4,8 | 12 | 10 | 10 | 0,91 |
| <i>Herpetogramma sp.</i> | 781 | 17,7 | 45 | 10,8 | 12 | 7 | 7 | 0,74 |
| TOTAL | 12 | 4407 | 100 | 416 | 100 | | | |
| MÉDIA | -- | 367,2 | | 34,7 | | | | |
| TESTE DE WILCOXON | | Z = 4,16 | ** | | | | | |
| PORCENTAGEM DE SIMILARIDADE | | %S = 60,2% | | | | | | |

** Significativo ao nível de 0,1%

CONCLUSÕES

- Há interferência na fauna entomológica da comunidade analisada, devido às mudanças e destruição da vegetação.

- A análise faunística permite a avaliação do impacto ambiental, tendo por base espécies de insetos como indicadores ecológicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARLEU, R.J. Impacto ambiental da vinhaça sobre a entomofauna associada à cultura da cana-de-açúcar. Piracicaba, 1993. 95p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- CAMPOS, H. de. Estatística experimental não paramétrica. 3.ed. Piracicaba: ESALQ, 1979, 343p.
- CARVALHO, A.D.R. Análise faunística de coleópteros coletados em plantas de *Eucalyptus urophylla* e *Eucalyptus saligna*. Piracicaba, 1984. 105p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- COSTA, E.C. Artrópodes associados à bracinga (*Mimosa scabrella*). Curitiba, 1986. 271p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná.
- FAZOLIN, M. Análise faunística de insetos coletados com armadilha luminosa em seringueira no Acre. Piracicaba, 1991. 236p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- FERREIRA, M.F.B. - Análise faunística de Formicidae (Insecta, Hymenoptera) em ecossistemas naturais e agro-ecossistemas na região de Botucatu-SP. Botucatu, 1986. 73p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista.

- HOLLOWAY, J.D.; BRADLEY, J.D.; CARTER, J.D. **CIE guides to insects of importance to man. Lepidoptera**, 1. C.A.B. International, Wallingford, 1987. 262p.
- LAROCA, S.; MIELKE, O.H.H. Ensaio sobre ecologia de comunidade em Sphingidae na Serra do Mar, Paraná-BR, (Lepidoptera). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.35, n.1, p.1-19, 1975.
- LEWIS, M.A.; TAYLOR, R. **Introduction to experimental ecology**. New York: Academic Press, 1967. 401p.
- MARGALEF, R. Diversidad de especies en las comunidades naturales. **Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada e Barcelona**, Barcelona, v.6, p.59-72. 1951.
- SILVEIRA NETO, S. Levantamento de insetos e flutuação da população de pragas da ordem Lepidoptera, com o uso de armadilhas luminosas em diversas regiões do Estado de S. Paulo. Piracicaba, 1972. 183p. Tese (Livre-Docência) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- SILVEIRA NETO, S.; SILVEIRA, A.C. Armadilha luminosa, modelo "Luiz de Queiroz". **O Solo**, Piracicaba, v.61, n.2, p.19-21, 1969.
- SILVEIRA NETO, S., NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba: Ceres, 1976. 419p.

Entregue para publicação em 16.06.93

Aceito para publicação em 20.02.95