

FLUTUAÇÕES E DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE DíPTEROS EM GRANJA DE GALINHAS POEDEIRAS¹

DIPTERAN SPECIES FLUCTUATION AND DIVERSITY IN LAYING HEN GRANGE

Muracy BÉLO
Sueli M. ALVES
Débora de J. PIRES

ABSTRACT

The diptera community of the FCAVJ-UNESP laying hen grange, in Jaboticabal, SP, was studied during one year. Among 24 species or groups of species collected, *Musca domestica* was dominant, and its increase or decrease in numbers of individuals influenced the populations dynamic of others flies and the diversity indexes. Significant differences were detected during the wet and dryness periods to *Archiseopsis* flies. Therefore, only the *Archiseopsis* and Chloropidae-2 flies did show seasonal significant differences in number of individuals. To diversity studies, were used the shannon's index (\bar{H}) equitability (J), Margalef's index (D) and the number of species (s). It was detected that \bar{H} showed significant positive correlation with J, s and D; therefore D showed significant positive correlation with s and not with T (sample size). Only the \bar{H} and J indexes to the wet and dryness periods showed significative differences.

KEY WORDS: synantropic flies, fluctuations, diversity indexes, species.

RESUMO

A comunidade de dípteros da granja de galinhas poedeiras da FCAVJ-UNESP, em Jaboticabal SP, foi estudada durante o período de um ano. Entre as 24 espécies ou grupos de espécies capturadas, *Musca domestica* foi a dominante, os seus aumentos ou diminuições no número de indivíduos influenciaram marcadamente na dinâmica populacional das outras espécies e nos índices de diversidade. Diferenças significativas foram detectadas somente para o número de indivíduos *Archiseopsis* capturados durante os períodos úmido e seco, o mesmo ocorreu para estas e Chloropidae -2 durante as estações do ano. Para estudo da diversidade, foram empregados o índice de Shannon (\bar{H}), equitabilidade (J), índice de Margalef (D) e o número de espécies (s). Foi verificado que \bar{H} apresentou correlação positiva significativa com J, s e D; enquanto D mostrou correlação positiva e significativa com s e não com T (tamanho da amostra). Apenas os índices \bar{H} e J apresentaram diferenças entre os períodos úmido e seco.

Palavras - Chave: moscas sinantrópicas, flutuações, índices de diversidade, espécies

(*)Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária da FCAVJ-UNESP, Jaboticabal, SP.

INTRODUÇÃO

As fezes de galinhas poedeiras, acumuladas embaixo das gaiolas de granjas, é um meio para atração e desenvolvimento de muitas espécies de moscas. O conhecimento da frequência populacional das espécies nestes locais, durante os períodos do ano, é uma importante contribuição para o entendimento da dinâmica populacional no meio ambiente natural, servindo para dar subsídios valiosos que podem ser empregados no controle dos dípteros que exploram estes recursos.

Com o aumento do número de habitações urbanas e o conseqüente inchamento das cidades, muitas granjas que estavam em áreas rurais passaram para o perímetro urbano. Deste modo, as regiões próximas às granjas são focos de endemias transmitidas pelos dípteros, os quais constituem, portanto, uma praga importante.

Os objetivos do presente trabalho foram de analisar as frequências e a diversidade de espécies em moscas da granja da FCAVJ-UNESP e as possíveis interações de fatores que podem influenciar estes parâmetros, durante o período correspondente a um ano.

MATERIAL E MÉTODOS

As moscas foram coletadas na granja de poedeiras da FCAVJ-UNESP, a qual é formada por quatro galpões cobertos, sendo o chão cimentado e as partes laterais abertas. Durante o período experimental (outubro/93 a setembro/94), apresentava cerca de 3000 galinhas.

A granja situa-se no município de Jaboticabal (SP), localizado a 595 m de altitude, 21°15'22" S de latitude e 48°18'18" W de longitude. O clima é do tipo Cwa (Koppen), isto é subtropical, temperado, seco no inverno. Segundo André & Pereira (1974), no local de coletas, o ano pode ser dividido em dois períodos: úmido (outubro a março) e seco (abril a setembro). Os dados sobre o clima foram obtidos no Posto Meteorológico da FCAVJ-UNESP.

As moscas foram capturadas em todos os pontos da granja, com uma rede entomológica e em seguida transferidas para garrafas de ¼ litro e transportadas para o laboratório onde foi feita a identificação e a contagem das moscas.

Para estudo da diversidade das espécies, várias fórmulas têm sido propostas, sendo empregado o

índice de Shannon que tem sido usado por vários autores como Pulliam et al. (1968), Coulson et al. (1971), Whiteside & MacNatt (1972) e se expressa por:

$$\bar{H} = - \sum_{i=1}^s n_i / N \log_e n_i / N,$$

onde s é o número de espécies de uma amostra, N é o número total de indivíduos capturados, n_i é o número de indivíduos de uma espécie na amostra. Tal índice pode ser influenciado por dois componentes; o número de espécies e as frequências de indivíduos de cada espécie.

O índice de equitabilidade ou abundância relativa das espécies é calculado de diversas maneiras. No presente trabalho, empregou-se a fórmula utilizada por Tramer (1969), Johnson & Raven (1970), Dahlberg & Odum (1970) e Kricher (1972), que, conforme mostrou Sheldon (1969), é a menos influenciada pelo número de espécies na amostra.

$$J = \bar{H} / \bar{H}_{\text{máx. 2}}$$

onde \bar{H} é o índice de Shannon e $\bar{H}_{\text{máx.}}$ é o logaritmo natural do número de espécies na amostra. Esse índice representa a proporção da diversidade observada, para o máximo de diversidade possível para o mesmo número de espécies. O valor máximo é 1,0, quando todas as espécies são igualmente abundantes, enquanto o valor mínimo é obtido quando uma espécie é mais abundante e a maioria das outras espécies da amostra aproximam-se de zero.

O índice de Margalef, referido por Dahlberg & Odum (1970) como índice da riqueza de espécies, baseia-se no número total de espécies (s) e no tamanho (N) da amostra; expressando-se por

$$D = (s - 1) / \log_e N$$

Os valores de D podem ser dependentes do número de espécies na amostra, bem como do tamanho da amostra.

RESULTADOS

A Tabela 1 mostra as frequências das 24 espécies ou de grupos de espécies entre as 11.581 moscas capturadas na granja da FCAVJ, durante o período experimental. A espécie mais comum foi *Musca domestica*, representando 56% dos indivíduos capturados; a seguir, vieram respectivamente: *Fannia pusio* (9%), as moscas Sarcophagidae (6%), *Hippelates* (4%), *Chrysomya putoria* (4%) e

Copromyza (3%). As dez espécies mais comuns mostraram representantes em todos os meses do ano, as exceções foram das moscas *Hippelates* e *Euxesta* que apresentaram representantes em apenas seis meses e *Paleosepsis scabra* que ocorreu em onze meses. Destaca-se que, apesar de ser a quarta espécie mais comum, somente em março/94 foram capturados 74% das moscas *Hippelates*.

A Figura 1 mostra as freqüências relativas das moscas, indicando um predomínio absoluto em abundância de *M. domestica*. A maior freqüência (75%) ocorreu no mês de agosto e a menor (38%) em outubro. Os aumentos e diminuições da população desta espécie, correspondem respectivamente às diminuições e aumentos das freqüências das outras dez espécies mais comuns. As expansões apresentadas pelas espécies desse grupo relacionam-se a períodos curtos, ou seja, expandiram suas populações em apenas uma coleta; nas demais, as freqüências dos seus indivíduos retraíram-se acentuadamente.

Deste modo, observa-se que a menor freqüência de *M. domestica* em outubro, correspondeu a um pico de 33% de *F. pusio*, mais 9% de *C. putoria*. Nos meses de janeiro, fevereiro e março, as quedas em abundância dos indivíduos de *M. domestica*, corresponderam respectivamente as freqüências de 18% de *Archisepsis*, 19% de Ephydriidae e 30% de *Hippelates*. Enquanto a queda no mês de junho, relaciona-se com uma freqüência de 22% em *F. pusio* e 8% dos Sarcophagidae. No mês de julho, ocorreram freqüências de 15% de *C. putoria* e 10% de *Euxesta*. O resultado das comparações entre as freqüências de *M. domestica* e das outras dez espécies mais comuns nas coletas, mostrou uma correlação negativa e significativa ($r = -0,95; P < 0,001$).

Para analisar as distribuições das freqüências de moscas capturadas durante as estações do ano, os números de indivíduos capturados de cada espécie, nestes períodos, foram transformados em arco-seno $\sqrt{X+0,5}$ e aplicada a análise de variância para cada espécie. Os resultados mostraram-se não significativos ($P > 0,05$), com exceção para *Archisepsis* ($P < 0,05$) e Chloropidae-2 ($P < 0,05$). Testes "t" aplicados para detectar variações nos números de moscas das onze espécies mais comuns, nos períodos úmido e seco, revelaram que apenas *Archisepsis* ($P < 0,05$) mostrou diferenças nas

freqüências nesses dois períodos com 85% das moscas capturadas no período úmido, entretanto, 78% das Ephydriidae foram capturadas no período úmido, 70% das moscas Sarcophagidae e 67% de *C. putoria*, ocorreram no período seco.

As análises das influências dos fatores ambientais (temperatura, umidade relativa do ar e precipitações pluviométricas) nos números de moscas capturadas das dez espécies mais comuns, foram realizadas através de coeficientes de correlações (r) entre as freqüências das moscas capturadas e as médias dos três fatores para dez dias anteriores às coletas. Dos trinta valores possíveis, apenas quatro foram significativos. Destes, três apresentaram correlações negativas, entre *C. putoria* e a temperatura ($r = -0,59; P < 0,05$), das moscas Sarcophagidae com a umidade relativa do ar ($r = -0,74; P < 0,001$) e de *M. domestica* com os valores para as precipitações pluviométricas ($r = -0,58; P < 0,05$). Apenas uma correlação positiva foi significativa, entre, os números de moscas *Archisepsis* e os valores para as precipitações pluviométricas ($r = 0,71; P < 0,01$).

As influências dos três fatores climáticos analisados conjuntamente, sobre as freqüências das dez espécies mais comuns nas coletas foram realizadas através de análises de regressão múltiplas. Apenas para *F. pusio* ($P < 0,05$) e Chloropidae -2 ($P < 0,05$) ocorreram valores significativos. Através do coeficiente de determinação (R^2) pode ser atribuído que uma variação de 62% nas freqüências das dez espécies mais comuns nas coletas deve ser atribuída a temperatura, umidade relativa do ar e precipitações pluviométricas. Em *M. domestica* este valor foi de 50%.

Para estudo da diversidade de espécies, os índices \bar{H} , J, D e s foram determinados para cada mês do ano. A Tabela 2 mostra esses valores e as médias com os respectivos erros-padrão (EP) para todo o período experimental.

A despeito das influências diferenciais de agentes biológicos nas fórmulas para os índices de diversidade, os valores máximos para os índices \bar{H} , J, D e s ocorrem todos em junho e os segundos maiores valores obtidos também ocorreram, coincidentemente, para todos eles, em fevereiro. Enquanto que os menores valores para \bar{H} e J ocorreram em agosto e setembro, D e s apresentaram os menores valores em setembro.

Tabela 1 - Espécies de moscas capturadas durante o período experimental.

Espécies	Número	Porcentagem	Presença nas coletas	Classificação
Calliphoridae				
<i>Chrysomya megacephala</i>	55	0,475	11	13 ^a
<i>Chrysomya putoria</i>	487	4,205	12	5 ^a
<i>Cochliomyia macellaria</i>	11	>0,002	9	21 ^a
<i>Phaenicia cuprina</i>	11	>0,002	8	22 ^a
Chloropidae				
sp1	195	1,684	9	11 ^a
sp2	180	1,554	6	12 ^a
<i>Hippelates sp</i>	507	4,378	5	4 ^a
Drosophilidae				
<i>Drosophila melanogaster</i>	23	0,200	4	18 ^a
<i>Drosophila repleta</i>	23	0,200	2	19 ^a
Ephydriidae				
sp1	353	3,050	12	8 ^a
Fannidae				
<i>Fannia pusio</i>	1034	8,930	12	2 ^a
Lauxaniidae				
sp1	36	0,311	5	14 ^a
Muscidae				
<i>Atherigona orientalis</i>	30	0,260	8	15 ^a
<i>Musca domestica</i>	6475	56,000	12	1 ^a
<i>Ophyra aenescens</i>	25	0,216	8	16 ^a
<i>Stomoxys calcitrans</i>	23	0,200	7	17 ^a
Otitidae				
<i>Euxesta sp</i>	267	2,305	6	9 ^a
<i>Physiphora aenea</i>	23	0,200	6	20 ^a
Sarcophagidae				
719	6,208	12	3 ^a	
Sepsidae				
<i>Archiseopsis sp</i>	449	3,900	12	7 ^a
<i>Palaeoseopsis scabra</i>	235	2,030	11	10 ^a
Scenopinidade				
sp1	6	0,052	2	23 ^a
Syrphidae				
<i>Ornidia obessa</i>	3	>0,002	3	24 ^a
Sphaeroceridae				
<i>Copromyza sp</i>	411	3,550	12	6 ^a

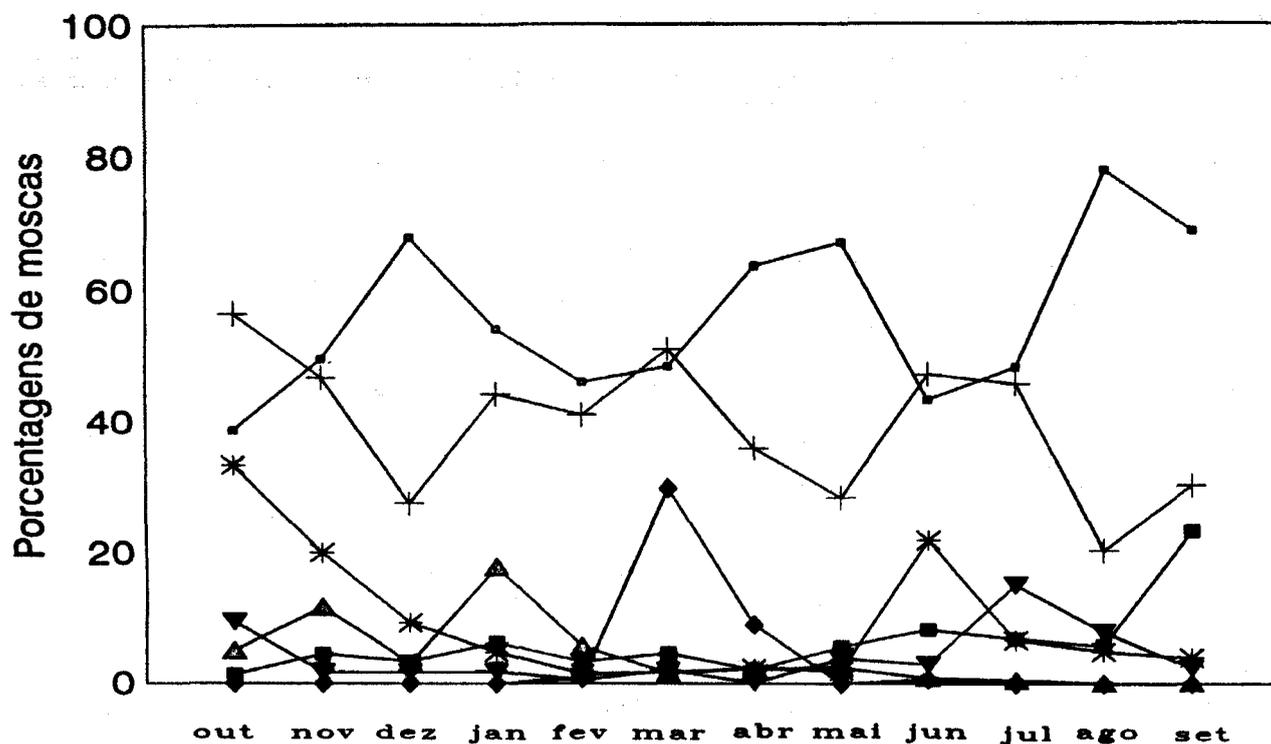


Figura 1 - Frequências em porcentagens de *Musca domestica* (■), do grupo das dez espécies mais comuns (+), *Fannia pusio* (*), *Sarcophagidae* (■), *Chrysomya putoria* (▲), *Hippelates* (◆) e *Archisepsis* (△), durante o período experimental.

Tabela 2 - Índices \bar{H} , J e D, número de espécies (s) e tamanhos das amostras (T), em cada mês do período experimental.

Meses	\bar{H}	J	D	s	T
outubro/93	1,649	0,519	2,334	17	948
novembro	1,662	0,523	2,214	16	876
dezembro	1,321	0,416	2,285	16	709
janeiro/94	1,494	0,471	1,806	13	768
fevereiro	1,808	0,569	2,647	19	898
março	1,499	0,472	1,542	12	1253
abril	1,416	0,446	1,813	14	1299
maio	1,367	0,430	2,196	16	927
junho	1,916	0,603	2,930	21	922
julho	1,552	0,531	2,565	19	1117
agosto	0,884	0,278	1,764	13	900
setembro	0,906	0,285	1,310	10	964
\bar{X}	1,456	0,462	2,117	16	965
EP	0,091	0,029	0,138	01	51

A detecção de eventuais relações, entre os valores apresentados na Tabela 2, foi feita através dos coeficientes de correlações. A Tabela 3 mostra os valores de "r" e o teste de significância dos erros para as tomadas de decisões. Os resultados indicam que H apresentou correlações positivas e significativas com J (índice de equitabilidade), s (número de espécies) e também com D. O índice da riqueza de espécies (D) apresentou correlações positivas e significativas com s e também com J. Todos os índices empregados não apresentaram correlações significativas com o tamanho da amostra (T).

A análise de variância aplicada para detectar a ocorrência de variações estacionais, durante o período anual, para os índices de diversidade das espécies, apresentou valores não significativos. Por outro lado, como mostra a Tabela 4, os contrastes entre as médias de diversidade para os períodos úmido e seco indicaram resultados significativos através do teste "t" de Student, para \bar{H} e J; sendo que esses índices apresentaram os maiores valores no período úmido.

As análises das influências dos fatores ambientais sobre os valores apresentados pelos índices de diversidade foram feitos como anteriormente. Dos quinze resultados possíveis, três foram significativos. Os valores médios da temperatura agiram negativamente, apresentando uma correlação significativa com o número de espécies (s) nas coletas ($r = -0,58$; $P < 0,05$). Para a

umidade relativa do ar os valores foram positivos, sendo significativos com o índice \bar{H} ($r = 0,58$; $P < 0,05$). Não foram encontrados equações de regressão múltiplas significativas entre os três fatores climáticos analisados com os valores dos índices de diversidade.

As influências da abundância das espécies nas coletas sobre os valores, apresentados pelos índices de diversidade, são mostrados na Tabela 5. Os resultados das análises indicam que todos os índices apresentaram correlações negativas com as distribuições das freqüências de *M. domestica*. Os valores significativos ocorreram para os índices \bar{H} , J e s, enquanto que as freqüências das outras dez espécies mais comuns, reunidas em um só grupo, mostraram correlações positivas, sendo significativas com os valores mensais obtidos para os índices \bar{H} e J.

DISCUSSÃO

Musca domestica demonstrou ser durante todo o período experimental a espécie dominante nas coletas, contribuindo com 56% de todos os indivíduos capturados, o que mostra uma concordância com os outros trabalhos realizados em granjas de galinhas poedeiras, como o de Lomônaco & Prado (1994) em Uberlândia (MG) e de Bruno et al. (1993) em dezesseis localidades do Estado de São Paulo.

Tabela 3 - Coeficientes de correlações (r) entre os índices de diversidade e suas significâncias.

Correlações entre os índices de diversidade	Valores de	
	"r"	P
$\bar{H} \times J$	0,99	<0,001
$\bar{H} \times D$	0,76	<0,01
$\bar{H} \times s$	0,77	<0,01
$\bar{H} \times T$	0,03	>0,1
$J \times D$	0,78	<0,01
$J \times s$	0,80	<0,01
$J \times T$	0,06	>0,1
$D \times s$	0,99	<0,001
$D \times T$	-0,26	>0,1
$s \times T$	-0,16	>0,1

Tabela 4 - Valores médios obtidos dos índices de diversidade das espécies para os períodos úmido e seco e resultados do teste "t" de Student.

Índices de diversidade	Períodos		Teste "t"
	Úmido	seco	
H	1,572	1,340	3,08
J	0,495	0,429	15,03***
D	2,138	2,096	0,20 ^{NS}
s	15	15	0,00 ^{NS}
T	909	1022	0,01 ^{NS}

NS = não significativo

* = significativo ao nível de 5%.

*** = significativo ao nível de 0,1%

Tabela 5 - Coeficientes de correlação (r) entre os índices de diversidade com as frequências de *Musca domestica* e com o grupo de espécies das "outras dez mais comuns" nas coletas.

Índices de diversidade	<i>Musca domestica</i>	"Outras espécies"
H	-0,88***	0,76**
J	-0,89***	0,77**
D	-0,55 ^{NS}	0,32 ^{NS}
s	-0,58*	0,36 ^{NS}
T	-0,14 ^{NS}	0,26 ^{NS}

NS = não significativo

* = significativo ao nível de 5%.

** = significativo ao nível de 1%

*** = significativo ao nível de 0,1%

Quanto à dipterofauna, foram assinaladas um total de 24 espécies ou grupos de espécies, sendo que os mais comuns, nunca chegaram a ameaçar o predomínio de *M. domestica*, esta abundância foi mais acentuada no município estudado por Lomônaco & Prado (op. cit.), em Avaré, Alves (1997) só capturou esta espécie. Entretanto, diferenças na ocorrência de dípteros podem ser assinaladas em granjas de galinhas poedeiras: em Jaboticabal, *C. putoria*, *P. cuprina* e *C. macellaria*, estiveram representadas com destaque nas coletas. *Chrysomya putoria* foi a quinta espécie mais comum; a sua importância como agente disseminador de endemias foi destacada por Prado & Guimarães (1982).

Por outro lado, não foi capturada em Uberlândia e Jaboticabal, *Muscina stabulans*, a qual, em coletas realizadas por nós; foi muito comum em Brodowski

(SP) e Concórdia (SC), Bruno et al. (1993) assinalaram a presença desta espécie em Bauru, Cotia e Sorocaba (SP). Assim é provável que, além das semelhanças da dipterofauna no ambiente das granjas de galinhas poedeiras, as ligeiras diferenças que ocorrem devem ser função das condições locais, aplicações de defensivos, dos métodos de captura, do oportunismo e das alterações no manejo das fezes das galinhas, como foi observado por Merchant et al. (1987) e por Lomônaco & Prado (1994).

As moscas são organismos muito sensíveis às variações ambientais, mas também são organismos oportunistas, isto é, devido às condições ambientais de um determinado local, uma espécie, em curto espaço de tempo, pode tornar-se extremamente comum. Assim, amostras obtidas em um mesmo período de tempo, mas em locais diferentes, podem

ser muito distintas. Segundo Tramer (1969), o mesmo não acontece com pássaros que apresentam territorialidade no período de nidificação, o que pode determinar a densidade de indivíduos em determinados locais. O resultado, segundo o autor, é que na maioria das comunidades de aves as proporções das espécies em diferentes localidades resultariam em distribuições similares.

As influências significativas dos fatores climáticos foram assinaladas em *M. domestica*, *C. putoria*, *Sarcophagidae*, *Archisepsis*, *F. pusio* e *Chloropidae-2*. A temperatura agiu negativamente no número de espécies (s), enquanto a umidade relativa foi positiva para os valores obtidos para o índice de diversidade (\bar{H}) e de equitabilidade (J).

Os indivíduos representantes de *Archisepsis* *Chloropidae-2* apresentaram variações estacionais significativas em relação às freqüências de moscas capturadas, como aquelas encontradas por Bélo & Oliveira Filho (1978) para moscas de uma comunidade de *Drosophila* em Olímpia (SP). Para as demais espécies de mosca da granja não foram detectadas essas variações.

Os resultados mostraram sinais evidentes de competição entre *M. domestica* e as demais espécies. Apesar da sua abundância e domínio no ambiente da granja, os valores dos coeficientes de correlação indicam que a dinâmica da sua população influenciou negativamente nas freqüências das outras espécies mais comuns e também nos índices de diversidade. Os valores dos índices aumentaram, quando o grupo das "outras dez espécies mais comuns" expandiram suas populações.

As observações sobre a diversidade de espécies mostram uma correspondência entre a abundância relativa de espécies (índice de equitabilidade) os valores de \bar{H} e o número de espécies (s); apresentando características diferentes daquelas observadas por Bélo (1979) para a comunidade de *Drosophila* de Olímpia, onde \bar{H} estava correlacionado com J e não com s. O mesmo foi observado por Sager & Hasler (1969) para o fitoplâncton. Em pássaros, Tramer (1969) demonstrou que o número de espécies (s) está correlacionado com a diversidade (\bar{H}) e Porter (1972) verificou que a diversidade de espécies no coral da ilha San Blas (costa Atlântica do Panamá) apresenta correlação positiva com o número de espécies e a equitabilidade, indicando que ambos os componentes são propriedades simultâneas da comunidade do recife de corais, o que também foi observado neste trabalho.

LITERATURA CITADA

- ALVES, S. M. 1997. Influência das variações morfológicas no desempenho de populações de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). Dissertação de Mestrado. FCAV-UNESP, Jaboticabal (SP). 140p.
- ANDRÉ, R.G.B. & V.P. PEREIRA. 1974. Contribuição ao estudo das condições climáticas em Jaboticabal. In Reunião Regional da SBPC, Jaboticabal.
- BÉLO, M. 1979. Espécies domésticas de *Drosophila*. III. Diversidade de espécies atraídas para isca de banana fermentada naturalmente. *Científica*, **7**: 245-253.
- BÉLO, M. & J.J. DE OLIVEIRA FILHO. 1978. Espécies domésticas de *Drosophila*. II. Flutuações de espécies atraídas para isca de banana fermentada naturalmente. *Científica*, **6**: 269-278.
- BRUNO, T.V.; GUIMARÃES, J. H.; SANTOS, A. M.M. DOS & TUCCI, E.C. 1993. Moscas sinantrópicas (Diptera) e seus predadores que se criam em esterco de aves poedeiras confinadas no Estado de São Paulo, Brasil. *Revta. Bras. Ent.*, **37**: 577-590.
- COULSON, R.N., D.A. CROSSLEY & C.S. GIST. 1971. Patterns of coleoptera species diversity in contrasting White Pine and Coppine Canopy communities. *Amer Midl. Nat.*, **86**: 145-151.
- DAHLBERG, M.D. & E.P. ODUM. 1970. Annual cycles of species occurrence, abundance and diversity in Georgia estuarine fish populations. *Amer. Midl. Nat.*, **83**: 382-392.
- JOHNSON, M.P. & P.H. RAVEN. 1970. **Natural regulation of plant species diversity**. New York, Appleton-Century-Crofts. 312p. *Evolutionary Biology*, 4.
- KRICHER, J.C. 1972. Bird species diversity the effect of species richness and equitability on the diversity index. *Ecology*, **53**: 278-282.
- LOMÔNOCO, C. & A.P. DO PRADO. 1994. Estrutura etária comunitária e dinâmica populacional da fauna de dípteros e seus inimigos naturais em granjas avícolas. *An. Soc. Entomol. Brasil*, **23**: 71-78.
- MERCHANT, M. E., FLANDERS & R. E. WILLIAMS. 1987. Seasonal abundance and parasitism of house fly (Diptera: Muscidae) pupae in enclosed, shallow-pit poultry houses in Indiana. *Environ. Entomol.*, **16**: 716-721.

- PORTER, J.W. 1972. Patterns of species diversity in Caribbean reef corals. *Ecology*, **53**: 745-748.
- PRADO, A.P. DO & J.H. GUIMARÃES. 1982. Estado atual de dispersão e distribuição do gênero *Chrysoyma* Robineau-Desvoid na região neotropical (Diptera: Calliphoridae). *Rev. Bras. Entomol.*, **26**: 225-231.
- PULLIAN, H.R., E.P. ODUM & R.W. BARRET. 1968. Equitability and resource limitation. *Ecology*, **49**: 772-774.
- SARGER, P.E. & A.D. HASLER. 1969. Species diversity in lacustrine phytoplankton. I. The components of the index of diversity from Shannon's formula. *Amer. Nat.*, **103**: 51-59.
- SHELDON, A.L. 1969. Equitability indices: dependence on the species count. *Ecology*, **50**: 466-467.
- TRAMER, E.J. 1969. Bird species diversity components of Shannon's formula. *Ecology*, **50**: 927-929.
- WHITESIDE, B.G. & R.M. MACNATT. 1972. Fish species diversity in relation to stream order and physicochemical conditions in the Plum Greek drainage basin. *Amer. Midl. Nat.*, **88**: 90-101.