

# DENSIDADE DE OVIPOSIÇÃO, E QUANTIFICAÇÃO DE LARVAS E PUPAS DE *Mansonia* BLANCHARD, 1901 (DIPTERA: CULICIDAE), EM *Eichhornia crassipes* SOLMS. E *Pistia stratiotes* LINN. NA ILHA DA MARCHANTARIA, AMAZÔNIA CENTRAL.<sup>1</sup>

Ruth Leila Menezes FERREIRA<sup>2</sup>

**RESUMO** — A população de imaturos de *Mansonia* em águas brancas da várzea da ilha da Marchantaria, na Amazônia Central se constituiu de 74% de *Mansonia (M.) humeralis* Dyar & Knab, 1916, 14% de *Mansonia (M.) titillans* (Walker, 1848) e 12% de *Mansonia (M.) amazonensis* Theobald, 1901, como foi indicado pela frequência, medida por oviposição (posturas). O número de posturas de *M. humeralis* e *M. titillans* foi maior em *Pistia stratiotes* Linn. enquanto que *M. amazonensis* foi mais abundante em *Eichhornia crassipes* Solms. O número total de larvas e pupas de *Mansonia* spp. foi de 6997 e 570 respectivamente, sendo maior em *E. crassipes* (4372 e 328) que em *P. stratiotes* (2625 e 242). Ao longo do ano, o maior número de larvas e pupas foi encontrado nos meses da vazante (agosto-outubro), tendo um pico no mês de agosto, que não foi correlacionado significativamente com os fatores abióticos.

**Palavras-chave:** Culicidae; *Mansonia*; Macrófitas; Várzea; Oviposição.

**Oviposition Density and Quantification of Larvae and Pupae of *Mansonia* Blanchard 1901 (Diptera: Culicidae), in *Eichhornia crassipes* Solms. and *Pistia stratiotes* Linn. on Marchantaria Island in the Central Amazon.**

**ABSTRACT** — The population of immature *Mansonia* in the white-water floodplain of Marchantaria Island, in Central Amazonia was composed by 74% of *Mansonia (M.) humeralis* Dyar & Knab, 1916, 14% of *Mansonia (M.) titillans* (Walker, 1848) and 12% of *Mansonia (M.) amazonensis* Theobald, 1901, as indicated by frequency of oviposition (egg masses). Number of egg masses of *M. humeralis* and *M. titillans* was higher on *Pistia stratiotes* whereas that of *M. amazonensis* was higher on *Eichhornia crassipes*. The total number of larvae and pupae of *Mansonia* spp. was 6997 and 570, respectively, and was higher in *E. crassipes* (4372 and 328) than in *P. stratiotes* (2625 and 242). Most larvae and pupae were found in the season of lowest water-level (August-October), with a peak in August, not being significantly correlated with abiotic factors.

**Key Words:** Culicidae; *Mansonia*; Macrophytes; floodplain; Oviposition

## INTRODUÇÃO

*Mansonia* Blanchard, 1901 é o gênero de mosquitos hematófagos mais frequente em áreas alagáveis de água branca denominadas várzea (Ferreira, 1994). São encontrados em ambientes florestais anexos à baixadas e alagadiços. Entretanto, isso não impede que possam reproduzir-se nos

arredores de cidades, desde que existam condições favoráveis, com locais adequados de criação. O conhecimento do “habitat” desses culicídeos constitui um aspecto importante quando se pretende utilizar medidas combinadas para o seu controle. As observações sobre os hábitos das formas imaturas registram que todas as larvas e pupas fixam-se

<sup>1</sup> Parte da dissertação, apresentada ao programa de pos-graduação do convênio INPA/UFAM.

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) Coordenação de Pesquisas em Entomologia, Caixa Postal 478 - Cep. 69011-970 Manaus, Amazonas, Brasil

em macrófitas aquáticas (Forattini, 1965). Estas macrófitas ocupam uma posição um tanto ambivalente em ambientes aquáticos, sendo necessárias para um grande número de espécies de animais associadas a elas, possibilitando abrigo e comida. Por outro lado, servem de suporte para espécies vetoradas de arbovirus, como é o caso dos imaturos deste gênero.

Neste trabalho foi acompanhado um ciclo anual da densidade de imaturos de três espécies de *Mansonia* dentro de uma definida vegetação, correlacionando-a com os fatores abióticos como temperatura, precipitação e com o nível do rio, visando fornecer subsídios para um provável programa de controle desses culicíneos, que agem pela alta densidade, tornando inadequadas certas áreas para colonização.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de Estudo

O estudo foi realizado na ilha da Marchantaria, uma ilha de várzea no Município de Iranduba. Situa-se a 03° 15'S e 59° 58'W no rio Solimões a 15 km sudeste de Manaus (BRASIL, 1972). Tem extensão aproximada de 8 x 4 km de largura, que pode ser aumentada em quase o dobro no período da estação seca (Piedade, 1988).

A ilha da Marchantaria é banhada por águas brancas e possui períodos distintos de inundação (cheia) e seca (vazante). Apresenta um relevo ondulado e a presença dessas ondulações ocasiona a formação de lagos de diferentes dimensões. Alguns lagos têm conexão direta com o rio principal e apresentam seu volume d'água em decorrência do nível deste (Sternberg, 1956).

A ilha apresenta diferenças sazonais, principalmente com a flutuação do nível das águas e dinâmica das populações de macrófitas aquáticas, que são determinadas pela hidrologia (Piedade, 1988).

### Procedimento para as Coletas

Com base no levantamento dos criadouros potenciais para as espécies de *Mansonia*, foram selecionadas duas espécies vegetais, identificadas como substrato para fixação dos ovos, larvas e pupas. Para obtenção dos dados foram estabelecidas coletas em locais onde haviam agrupamentos de *Eichhornia crassipes* em associação biótica, (termo técnico segundo Marino *et al.*, 1980) assim como para *Pistia stratiotes*.

Os agrupamentos de *E. crassipes* foram encontrados margeando o lago sem misturar o biótipo grande com o pequeno. *P. stratiotes* ocorre às margens ou nos espaços abertos entre as plantas fixas, ocupando parcelas da água total aberta pela vegetação do lago, podendo também ser encontrada junto ao sedimento nas margens do lago, quando na estação seca.

A escolha dessas espécies foi determinada pelos seguintes fatores: extensas áreas ocupadas por *Eichhornia* e *Pistia* na ilha; comprovadas observações da frequência de *Mansonia* spp., usando *E. crassipes* e *P. stratiotes* como substrato (Dyar & Knab, 1910, 1916; Costa Lima, 1929; Taylor, 1934; Bidlingmayer, 1968; Gerberg, 1970; Bennett, 1975 e Lounibos & Escher, 1985); observações e medições já vistas por Jedicke *et al.* (1989), indicando que ambas as plantas são capazes, sob certas condições, de enriquecer um corpo

d'água com oxigênio, facilitando desta maneira a sobrevivência de uma enorme fauna associada a elas; e, especialmente, pela oportunidade de poder comparar biótipos de *E. crassipes* e *P. stratiotes* em associação com *Mansonia* spp.

As amostragens foram feitas no período de 13 meses consecutivos. Os pontos para as amostragens de *Mansonia* spp. somente foram estabelecidos no dia da coleta. Para isso, o lago foi percorrido em toda sua extensão para a localização de tapetes dessas macrófitas, obedecendo sempre a mesma condição, ou seja, tapete exposto ao sol.

Para a coleta das formas imaturas foram estabelecidos pontos ao longo do lago. Nos agrupamentos de *P. stratiotes* e *E. crassipes* foram coletadas duas amostras de 1m<sup>2</sup> a cada quinze dias, perfazendo um total de quatro amostras quinzenais por espécie de planta. Cada coleta foi realizada entre 09:00 e 17:00h. Para as amostragens foi utilizado um quadrado de madeira com uma área de 1m<sup>2</sup>, que foi lançado sobre os tapetes de macrófitas e as plantas que ficaram dentro foram examinadas e quantificadas. Os espécimes foram coletados com auxílio de uma rede de nylon, que foi passada embaixo da vegetação, trazendo parte das plantas retidas no quadrado. Estas foram então colocadas em bacia esmaltada, retangular, medindo 33x23x5 cm, com água do criadouro. Agitava-se vigorosamente a vegetação para que as larvas e pupas se desprendessem. As raízes foram desfeitas dentro da bandeja e todo o material foi examinado, incluindo os fragmentos que estavam no fundo do recipiente. Repetiu-se essa operação até que se esgotassem as plantas do m<sup>2</sup>. Os ovos

foram retirados junto com a planta à qual estavam aderidos. As larvas e pupas foram então coletadas com uma pequena peneira e colocadas em frascos, fixadas em álcool 70% e transportadas ao laboratório para posterior triagem e identificação.

### **Cálculo da Densidade**

A densidade média mensal de posturas das três espécies de *Mansonia* foi calculada com a seguinte fórmula (Forattini, 1992):  $DMM = NP / NQ$ , onde; DMM = Densidade média mensal; NP = Número total de posturas coletadas de cada espécie em um determinado mês; NQ = Número de quadrados observados em cada mês.

### **Análise Estatística dos Dados**

As hipóteses foram avaliadas com testes estatísticos não paramétricos de Kruskal-Wallis e Mann - Whitney ( $p = 0.05$ ), e as correlações com o teste não paramétrico de Spearman, Rank Order Correlation ( $p = 0.05$ ) (Zar, 1984). As matrizes dos dados foram feitas no programa "Quattro Pro" 5.0 para Windows 3.11. As análises estatísticas foram realizadas nos pacotes estatísticos Statgraphics 5.0 e em Sigmaplot-Sigmastat 1.0.

## **RESULTADOS**

O número de posturas das espécies *M. humeralis* e *M. titillans* foi mais abundante em *P. stratiotes*, enquanto que *M. amazonensis* predominou em *E. crassipes*. Em *E. crassipes*, a espécie com maior dominância foi *M. humeralis* com 65.9% da captura, seguida de *M. amazonensis* com 23.3% e de *M.*

*titillans* com 10.8%. Em *P. stratiotes*, a espécie com dominância significativa foi *M. humeralis* com 79.4%, seguida de *M. titillans* com 16.8% e de *M. amazonensis* com 3.8% (Tab. 1). Das duas plantas observadas, o maior número de posturas foi encontrado em *P. stratiotes*; porém, não houve diferença significativa no total de posturas das espécies de *Mansonia* em *E. crassipes* e *P. stratiotes*, ( $p=0.877$ , Mann-Whitney).

### Densidade de Posturas de *Mansonia* spp. em *E. crassipes*.

A densidade média de posturas/m<sup>2</sup> de *M. humeralis* variou de 0 posturas/m<sup>2</sup> nos meses de novembro, dezembro de 1991, abril e junho de 1992 a 13,25 posturas no mês de agosto de 1992. Não houve diferença significativa na quantidade de posturas das espécies de *Mansonia* em *E. crassipes*, ( $p = 0.08$ , Kruskal-Wallis). Para *M. amazonensis* essa densidade de posturas foi no máximo de 6,5 posturas/m<sup>2</sup> no mês de

janeiro de 1992 e a mínima de 0 posturas/m<sup>2</sup> nos meses de novembro de 1991, março, abril, maio e setembro de 1992. *M. titillans* foi a espécie que teve menor densidade, variando de 0 posturas/m<sup>2</sup> nos meses de novembro e dezembro de 1991, janeiro, fevereiro, abril, maio, agosto e setembro de 1992, a 2,7 em outubro de 1991 (Fig. 1).

### Densidade de Posturas de *Mansonia* spp. em *P. stratiotes*.

A densidade de *M. humeralis* nessa planta foi maior que em *E. crassipes*, variando de 16,25 posturas/m<sup>2</sup> em outubro de 1991 a 0 posturas/m<sup>2</sup>, em dezembro de 1991 e janeiro de 1992. Para *M. amazonensis* a densidade foi menor nessa planta variando de 0 posturas/m<sup>2</sup> em dezembro de 1991, janeiro fevereiro, março, abril maio, junho e setembro de 1992 a 1 postura/m<sup>2</sup> no mês de novembro de 1991. Em *M. titillans*, a variação mensal nessa planta foi de 4,2 posturas/m<sup>2</sup>, em novembro de 1991, a 0 posturas/m<sup>2</sup>

**Tabela 1.** Estatística descritiva para o número de posturas das três espécies de *Mansonia* em *E. crassipes* e *P. stratiotes* da ilha da Marchantaria, rio Solimões, durante 13 meses.

<i>Eichhornia crassipes</i>	x	DP	CV	%	TOT
<i>Mansonia (M.) humeralis</i>	8.5	14.1	167.2	65.9	110
<i>Mansonia (M.) amazonensis</i>	3.0	7.0	233.3	23.3	39
<i>Mansonia (M.) titillans</i>	1.4	3.1	223.7	10.8	18
número de posturas examinadas					167
<i>Pistia stratiotes</i>					
<i>Mansonia (M.) humeralis</i>	13.1	18.7	143.1	79.4	170
<i>Mansonia (M.) amazonensis</i>	0.6	1.1	182.1	3.8	8
<i>Mansonia (M.) titillans</i>	2.8	5.7	206.5	16.8	36
número de posturas examinadas					214

x = média de posturas/m<sup>2</sup> DP = desvio padrão % = percentagem  
CV = coeficiente de variação TOT = número total de ovos

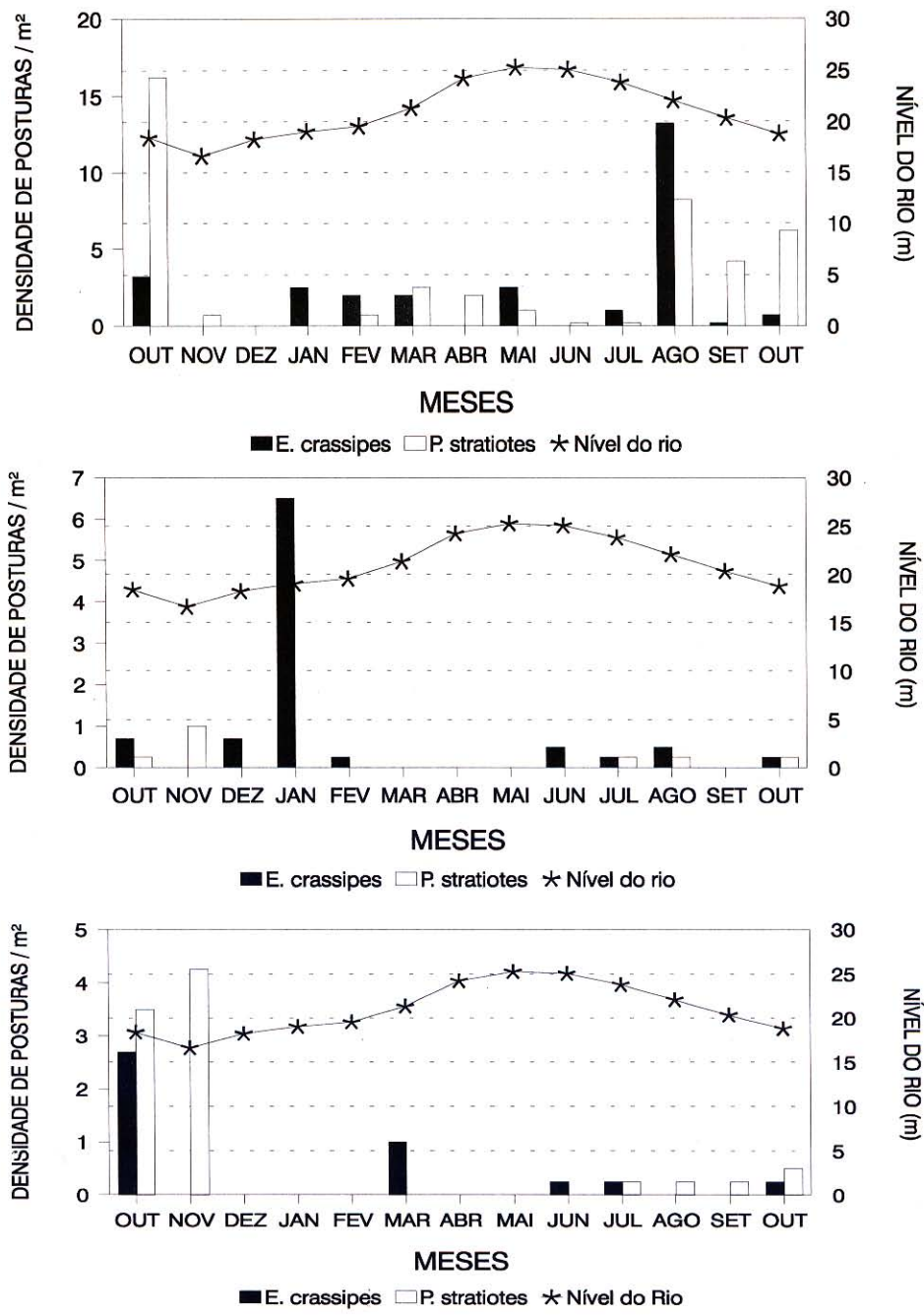


Figura 1. Densidade das posturas de *Mansonia* spp. em *E. crassipes* e *P. stratiotes*, coletadas no período de outubro de 1991 a outubro de 1992, e o nível do rio na ilha da Marchantaria, rio Solimões.

em dezembro de 1991 e janeiro a junho de 1992 (Fig. 1). Entretanto não houve diferença significativa na quantidade de posturas das espécies de *Mansonia* em *P. stratiotes* ( $p=0.004$ , teste de Kruskal-Wallis).

Quando correlacionou-se o número de posturas de *Mansonia* spp. nas duas espécies de plantas com os fatores abióticos, *M. amazonensis* em *P. stratiotes* mostrou correlação negativa com a umidade relativa ( $r=-0.67$ ,  $p<0.05$ ) e precipitação ( $r=-0.63$ ,  $p<0.05$ ). As posturas de *M. titillans* em *P. stratiotes* apresentaram correlação positiva com a temperatura do ar ( $r=0.61$ ,  $p<0.05$ ) e correlação negativa com a umidade relativa ( $r=-0.80$ ,  $p<0.01$ ) e com a precipitação ( $r=-0.72$ ,  $p<0.05$ ) (Tab. 3a).

#### **Quantificação de Larvas e Pupas de *Mansonia* em *E. crassipes* e *P. stratiotes*.**

A quantidade de larvas e pupas de *Mansonia* spp. nas duas espécies de plantas variou ao longo do ano. O mês em que mais ocorreram larvas e pupas em *E. crassipes* e *P. stratiotes* foi agosto de 1992: 1.685 e 1.074 larvas, 123 e 161 pupas respectivamente. Quando comparou-se os números de larvas e pupas coletados em cada espécie de planta, verificou-se que o número em *E. crassipes* foi bem maior que em *P. stratiotes*. Das espécies de plantas observadas, o maior número de larvas foi encontrado em *E. crassipes* (Tab. 2). Os maiores números de larvas e pupas nas duas espécies de plantas ocorreram durante a época da vazante (Fig. 2).

Não houve diferença significativa no número de larvas e pupas de *Man-*

*sonia* spp. coletadas em *E. crassipes* ( $p=0.218$ ) e *P. stratiotes*. ( $p=0.232$ ), teste de Mann-Whitney (Statgraphics 5.0).

Não houve correlação significativa entre os fatores bióticos (larvas e pupas das três espécies de *Mansonia*) em *E. crassipes* e *P. stratiotes* e os fatores abióticos (temperatura, umidade relativa, precipitação e nível do rio) (Tab. 3b).

## **DISCUSSÃO**

O número de posturas de *Mansonia* spp. coletado em *E. crassipes* e *P. stratiotes* mostrou-se diferenciado. Quando correlacionou-se *M. amazonensis*, *M. humeralis* e *M. titillans* nas duas plantas estudadas, não houve significância estatística. Aceitou-se portanto, a hipótese de que não havia diferença no número de posturas colocadas por *Mansonia* spp. em ambas as plantas. A não significância estatística nas correlações com os fatores abióticos provavelmente é devido ao número insuficiente de exemplares coletados nas duas espécies de plantas (Tab. 2).

Não houve significância ao correlacionar-se o número de posturas de *M. humeralis* em *E. crassipes* com *P. stratiotes*. O mesmo aconteceu para *M. amazonensis* e *M. titillans* quando se correlacionou individualmente essas espécies.

Para *M. humeralis* e *M. amazonensis* não encontramos na literatura informações capazes de esclarecer se existe diferença entre o número de posturas em relação ao substrato. Apesar da não significância estatística, *M. titillans* parece ser seletiva quanto ao substrato de sustentação para os ovos. Foi descrito por Dunn (1918),

**Tabela 2.** Estatística descritiva do número de larvas e pupas de *Mansonia* spp., coletadas em *E. crassipes* e *P. stratiotes* na ilha da Marchantaria, rio Solimões, durante 13 meses.

	<i>Eichhornia crassipes</i>	<i>Pistia stratiotes</i>
Total de plantas examinadas	1185	1157
Nº de plantas / m <sup>2</sup>	91.15	89.00
<b>Larvas</b>		
Nº de indivíduos / m <sup>2</sup>	336.3	201.9
Nº de indivíduos / planta	3.7	2.3
DP	464.4	325.2
CV	138.1	161.0
TOT	4372	2625
%	62.5	37.5
<b>Pupas</b>		
Nº de indivíduos / m <sup>2</sup>	25.2	18.6
Nº de indivíduos / planta	0.27	0.20
DP	35.7	43.7
CV	141.3	234.8
TOT	328	242
%	57.5	42.5

DP = desvio padrão

% = percentagem

CV = coeficiente de variação TOT = número total de larvas ou pupas

que imaturos de *M. titillans* têm sido coletados quase que exclusivamente em *P. stratiotes*. Isso difere um pouco dos resultados do presente trabalho onde se observou posturas desse culicídeo nas duas espécies de plantas estudadas.

Informações da literatura e observações no campo mostraram que as fêmeas de *Mansonia* spp. depositam massas de ovos sob folhas de macrófitas aquáticas. Assim, apesar do número de posturas de *M. titillans* coletadas em *E. crassipes* e *P. stratiotes*, não terem apresentado significância nas correlações, as posturas mais abundantes de *M. titillans* foram em *P. stratiotes*. É provável que esta preferência seja explicada pelo fato da folha de *P. stratiotes* possuir uma superfície pilosa

oferecendo melhor proteção contra a dessecação. Ao contrário, a folha de *E. crassipes* possui uma superfície lisa.

As correlações de Spearman apresentaram significância entre as posturas de *M. titillans* em *P. stratiotes* com a temperatura (correlação positiva), com umidade relativa e com a precipitação (correlação negativa) e *M. amazonensis* em *P. stratiotes* com umidade relativa e com a precipitação (correlação negativa) (Tab. 3a). *M. humeralis* ao contrário, não mostrou correlação significativa com esses fatores, sendo aparentemente menos sensível, o que poderia explicar a maior abundância dessa espécie na ilha.

O ano equivalente ao período de coleta apresenta-se atípico em relação ao

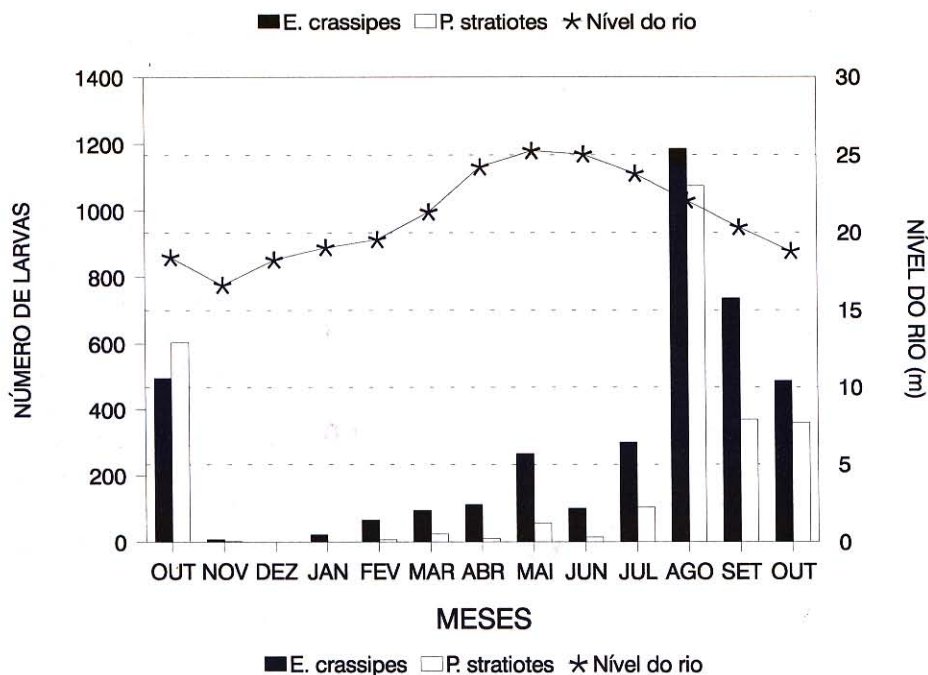
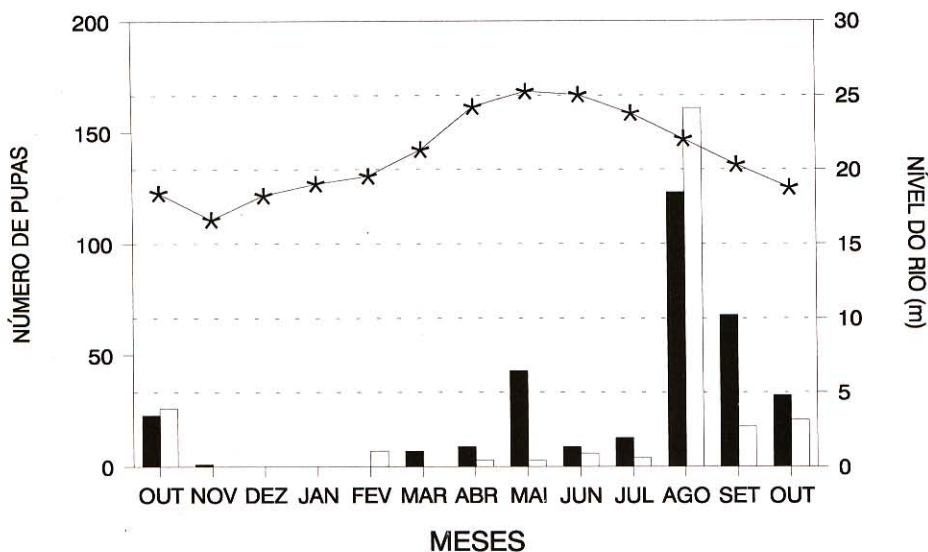
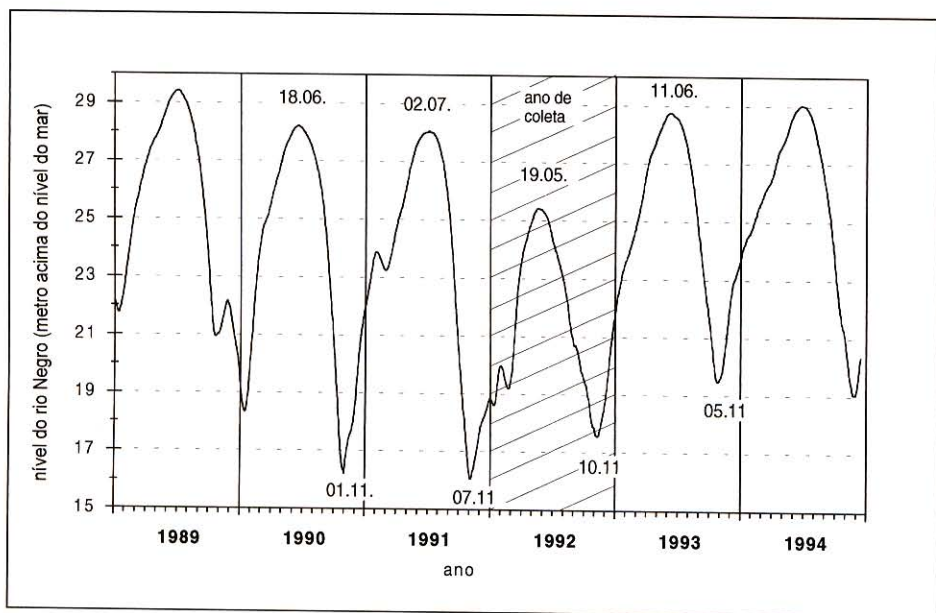


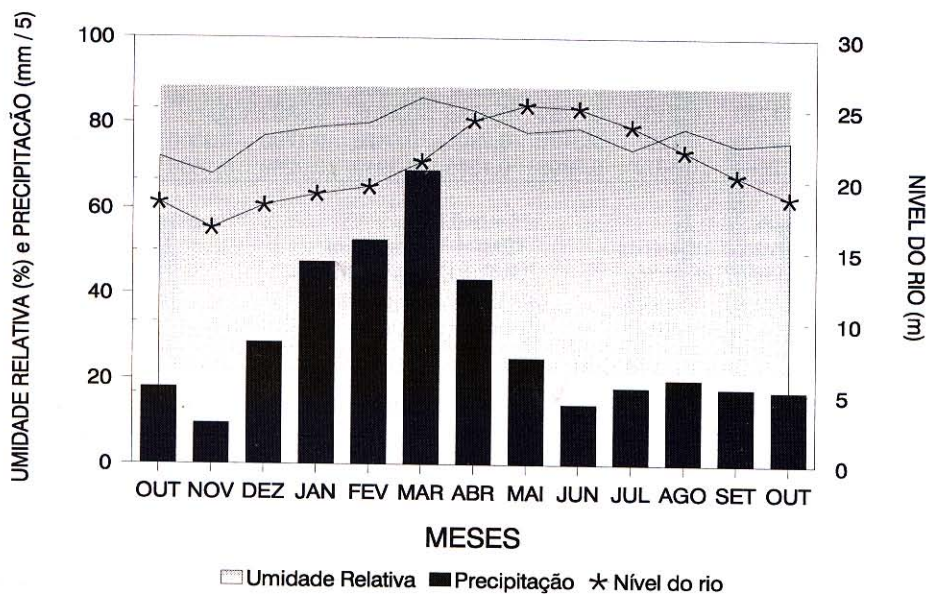
Figura 2. Número de larvas e pupas de *Mansonia* spp. em *e. crassipes* e *P. stratiotes* e o nível do rio, na ilha da Marchantaria, rio Solimões.







**Figura 3.** Variação anual do nível do rio Negro, no período de 1989 a 1994, com destaque para 1992. (Dados fornecidos pela Capitania do Porto de Manaus).



**Figura 4.** Variação do nível do rio Negro, precipitação e umidade relativa no período de outubro 1991 a outubro 1992.

efeito importante para a fauna da várzea. Apesar de não ter tido correlação significativa com o nível do rio, os dados da Figura 1 sugerem uma tendência a um aumento de posturas na vazante.

Não houve diferença significativa no número de larvas e pupas de *Mansonia* coletadas em *E. crassipes* e *P. stratiotes*, assim como na abundância média de larvas e pupas em *E. crassipes* e *P. stratiotes*. Porém, quando se comparou o número de larvas e pupas coletadas em cada espécie de planta, verificou-se que o número em *E. crassipes* foi bem maior do que em *P. stratiotes*.

Levando-se em consideração que *P. stratiotes* seja o melhor criadouro para as posturas, surpreende-se que foi coletado o maior número de larvas e pupas em *E. crassipes*. No entanto, Jedicke *et al.* (1989) revelam que as raízes de *E. crassipes* liberam mais oxigênio que *P. stratiotes*. Isto pode ser uma explicação para essa preferência. Quando correlacionou-se a quantidade de larvas e pupas com os fatores meteorológicos e o nível do rio, não se observou resultados significantes (Tab. 3b). Aparentemente estes fatores não tiveram influência sobre as larvas e pupas nas plantas. Apesar da não-correlação entre a quantidade de larvas e pupas com o nível do rio, os dados da Figura 2 sugerem uma certa tendência no aumento de larvas e pupas na vazante.

## AGRADECIMENTOS

Ao Dr. José Alberto S. Nunes de Mello pelos recursos concedidos através do Instituto Max-Planck de Limnologia, Plön-Alemanha Projeto

INPA/MPI e ao José Camilo H. Guerreiro pela grande ajuda na análise estatística dos dados.

## Bibliografia citada

- Bennett, F.D. 1975. Insects and plant pathogens for the control of *Salvinia* and *Pistia*. In: Brezoniz, P. L.; Fox, J. L. (eds.) *The Proceedings of a Symposium on water quality management through biological control*, jan. (23-30). Gainesville, Florida: 28-35.
- Bidlingmayer, W.L. 1968. Larval development of *Mansonia* mosquitoes in central Florida. *Mosq. News*, 26(1): 51-57.
- BRASIL 1972. Ministério das Minas e Energia DNPM. Carta imagem de Radar, folhas Sa. 20 Z-D e Sa. 21-Y-C (1:250.000). Brasília.
- Costa Lima, A. 1929 Sobre algumas espécies de *Mansonia* encontradas no Brasil. *Supl.Mem.Inst.Oswaldo Cruz*, 12: 297- 300.
- Dunn, L.H. 1918. The lake mosquito *Mansonia titillans* Walk, and it's host plant, *Pistia stratiotes*, Linn., in the canal zone, Panamá (Diptera: Culicidae). *Entomol.News*, 29: 288-295.
- Dyar, H.G.; Knab, F.1910. The genus *Mansonia*. *Entomol. News and Proc. of the Entomological*, section of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 21: 259-264.
- ..... 1916. Eggs and oviposition in certain species of *Mansonia* (Diptera: Culicidae). Insecutor Inscitiae Menstruus. *A Monthly Journal of Entomology*, 4(1-3): 61-68.
- Ferreira, R.L.M. 1994. *Aspectos Biológicos de Mansonia Blanchard, 1901 (Diptera: Culicidae) da ilha da Marchantaria, rio Solimões, Amazonas*. Dissertação de Mestrado. INPA/FUA. Manaus-Amazonas.108p.
- Forattini, O.P. 1965. *Entomologia Médica*. Vol. 3. Culicini: *Haemagogus, Mansonia, Culiseia*. Sabethini, Toxorhynchitini, Arboviroses, Filariose bancroftiana, Genética. Universidade de São Paulo, 416 p.
- ..... 1992. *Ecologia, Epidemiologia e Sociedade*. São Paulo: Artes Médicas: Editora da Univerdade de São Paulo. III - 529 p.
- Gerberg, E. J. 1970. Manual for mosquito

- rearing and experimental techniques. *Amer.Mosq.Control.Ass.Inc.*, 5: 47-49.
- Jedicke, A.; Furch, B.; Saint-Paul, U.; Schlueter, U.B. 1989 Increase in the oxygen concentration in Amazon waters resulting from the root exudation of two notorious water plants, *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) and *Pistia stratiotes* (Araceae). *Amazoniana*, 11(1): 53-69
- Junk, W.J. 1983. As Águas da Região Amazônica; In: Salati E.; Schubart, H.O.R., Junk, W.J., Oliveira, A.E. de (eds). *Amazonia*. CNPq, Editora Brasiliense: p. 45-100.
- Lounibos, L.P.; Escher, R.L. 1985. Mosquitoes associated with water lettuce (*Pistia stratiotes*) in Southeastern Florida. *The Florida Entomologist*, 68(1):169-178.
- Marino, M. C.; Furtado J.S.; Vuono Y.S. de 1980. *Glossário de Termos Usuais em Ecologia*. 159p. 1ª edição. Publicação ACIESP nº 24/Academia de Ciências do Estado de S. Paulo.
- Piedade, M. T. F. 1988. *Biomassa, produtividade e atividade fotossintética de Echinochloa polystachya* (H. B. K.) Hitchcok (Graminae = Poaceae), capim-semiaquático da várzea Amazônica. Tese de Doutorado, pelo Convênio do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia com a Universidade Federal do Amazonas INPA/FUA. Manaus-Amazonas. 154 p.
- Stenberg, H.O. 1956. *A água e o homem na várzea do Careiro*. Tese de Concurso a categoria de Geografia do Brasil da Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil, Rio de Janeiro, 229 p.
- Taylor, W.P. 1934. Notes on the water lettuce, *Pistia stratiotes* Linn., as a Nursery of insect life. *Ecology*, 15(3): 328-331.
- Zar, J. 1984. *Biostatistical Analysis* Prentice. Hall. Second Edition. 717 p.

Aceito para publicação em 12.08.98