

## OBSERVAÇÕES SOBRE MOSQUITOS *CULICIDAE* ADULTOS EM CULTIVO IRRIGADO DE ARROZ NO VALE DO RIBEIRA, ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL\*

Oswaldo Paulo Forattini\*\*  
Almério de Castro Gomes\*\*  
Iná Kakitani\*\*

---

FORATTINI, O.P. et al. Observações sobre mosquitos Culicidae adultos em cultivo irrigado de arroz no Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil. Rev. Saúde públ., S. Paulo, 23:307-12, 1989.

**RESUMO:** Relatam-se os resultados obtidos com a coleta de Culicidae adultos em cultivo irrigado de arroz, em polder da Estação Experimental de Pariquera-Açú, Estado de S. Paulo (Brasil), no período de maio de 1984 a setembro de 1985. As coletas foram realizadas mediante a utilização de armadilhas CDC miniatura iscadas com gelo-seco. Do total de 2.690 espécimens obtidos, cerca de 55% foram de representantes dos gêneros *Coquillettidia* e *Mansonia*, enquanto *Aedes scapularis*, como espécie isolada, compareceu com aproximadamente 11%. Houve evidências de que a produção daqueles mosquitos obedeceu ao ritmo de inundação do terreno de cultivo. Quanto ao *Ae. scapularis*, parece que essa técnica de cultura do arroz favorece sua adaptação ao ambiente modificado. Não houve evidências de associação com *Culex (Melanoconion)*, embora estes representassem cerca de 24% do material coletado. Em relação a *Anopheles* e *Psorophora*, a influência desse cultivo parece ter sido inexistente.

**DESCRITORES:** Mosquitos. Ecologia de vetores. Insetos vetores.

---

### INTRODUÇÃO

Certas práticas agrícolas que implicam o estabelecimento de processos de irrigação podem resultar em aumento na densidade de mosquitos Culicidae, em virtude da multiplicação de locais propícios ao desenvolvimento de suas formas imaturas. Esse aspecto tem-se feito sentir no que concerne à cultura de arroz, em regiões onde é adotada a irrigação para o cultivo desse cereal (Surtees<sup>14</sup>, 1970). Este fato tem resultado em problemas epidemiologicamente significantes nos Continentes Asiático e Africano, particularmente pela proliferação de anofelinos vetores de malária, cujas formas imaturas se desenvolvem nesses ecótopos com ritmo que acompanha o da irrigação (Robert e col.<sup>13</sup>, 1988). No Continente americano, as observações limitam-se praticamente à América do Norte, onde o cultivo de arroz irrigado tem sido associado à proliferação de várias espécies de *Anopheles*, *Aedes*, *Culex* e *Psorophora*, algumas associadas à transmissão de encefalite equina venezuelana (Olson e Newton<sup>9</sup>, 1973). Tem-se ali verificado que a alternância, drenagem e inundação dos campos de arrozais, coincide respectivamente com elevado número de *Psorophora* e *Anopheles* (Gahan e col.<sup>6</sup>, 1969; Andis e Meek<sup>1</sup>, 1984; McLaughlin e col.<sup>8</sup>,

1987). Mais recentemente, as atenções têm-se voltado para o primeiro desses dois gêneros, onde sobressai *Ps. columbiae*, que encontra nesses ecótopos amplo campo de desenvolvimento. E a tal ponto que a produção de adultos passa a constituir séria ameaça à saúde e bem-estar das populações humana e de animais domésticos (Olson e Meek<sup>10</sup>, 1980; Peloquin e Olson<sup>11</sup>, 1985; Robert e Olson<sup>12</sup>, 1986).

No Brasil, tradicionalmente a cultura de arroz é constituída predominantemente por lavouras de sequeiro, ou seja, não irrigada. Nesse sistema, o suprimento de água às plantas encontra-se na dependência exclusiva das condições climáticas. Na região Sudeste, essa prática tem predominado freqüentemente com a utilização de várzeas onde se pode encontrar algum processo de irrigação. Assim sendo, 12% das terras ocupadas com culturas temporárias no Estado de São Paulo, o são pelo cultivo de arroz (Chiarini e col.<sup>3</sup>, 1976). Em que pese o aspecto tradicional da cultura de arroz, a circunstância da dependência climática faz com que a produção se caracterize pela instabilidade. Em vista disso, tem-se feito tentativas experimentais mediante a construção de polders\*\*\* objetivando o aumento significativo da produção (Keller<sup>7</sup>, 1977).

\* Realizado com auxílio financeiro da "National Academy of Sciences", USA (Grant nº MVR-BR-2-84-6).

\*\* Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo — Av. Dr. Arnaldo, 715 — 01255 — São Paulo, SP — Brasil.

\*\*\* Processo artificial de irrigação.

No Brasil o cultivo do arroz enquadra-se ainda na categoria de “produtos alimentares básicos” que, embora em alguns casos, como no Estado do Rio Grande do Sul, seja feito com caráter empresarial, na sua maior parte ainda representa basicamente cultura com acentuada característica de subsistência (Brito<sup>2</sup>, 1987). Assim sendo, a sua modernização no Brasil, o que implicaria a adoção de processo irrigatório, constitui algo a ser atingido talvez em futuro próximo. Não obstante, a instalação de polder na Estação Experimental de Pariquera-Açú ensejou a oportunidade de levar a cabo estudos sobre a fauna culicídea que se utilizaria desse ecótopo para seu desenvolvimento. Portanto, o presente trabalho objetiva divulgar os resultados iniciais observados nos estudos supramencionados, que se encontram em andamento.

#### MATERIAL E MÉTODO

A área estudada corresponde à da Estação Experimental de Pariquera-Açú, cuja caracterização e descrição já foram objeto de trabalho anterior (Forattini e col.<sup>5</sup>, 1981). Como naquela oportunidade foi mencionado, a localidade conta com a existência de polder que, a partir de 1978, tem sido utilizado para a cultura experimental de arroz irrigado ou, como também se denomina, arroz transplantado. Esses experimentos têm a duração de períodos de 130 a 150 dias, além dos utilizados para as operações ini-

ciais e finais. Embora a região se caracterize pelo clima permanentemente úmido e pela ausência de períodos secos acentuados (Forattini e col.<sup>4</sup>, 1978), o cultivo do cereal compreende um ciclo anual de maior precipitação atmosférica correspondente à primavera-verão. De maneira geral, cada-experimento tem início com a preparação, que consiste na aragem e na gradagem do terreno. As etapas seguintes, podem ser resumidas da seguinte maneira:

- a) inundação para nivelar o terreno e para o transplante de mudas;
- b) drenagem entre as fases próximo ao máximo perfilhamento e formação dos primórdios florais;
- c) inundação até a maturação.

Uma vez completada a última etapa, o terreno permanece sem água, a não ser aquela proveniente das chuvas, até o próximo preparo para início de novo experimento. Assim, pois, ocorre a alternância de períodos de secagem e de inundação do terreno irrigado para cultivo.

*Coletas* — Procedeu-se à coleta de formas adultas de culicídeos mediante o emprego de duas armadilhas tipo CDC miniatura, iscadas com gelo-seco (Fig. 1). Instaladas no polder e separadas por distância de 200 m, esses dispositivos operaram mensalmente, sempre no horário das 17:00 às 21:00 hs.



Fig. 1 — Armadilha miniatura CDC com isca de gelo-seco (CO<sub>2</sub>), que operou no polder da Estação Experimental de Pariquera-Açú (EEPA).

RESULTADOS

As observações foram realizadas a partir de maio de 1984 e até setembro de 1985. Nesse período o polder foi sede de um ciclo de cultivo de arroz, cujas etapas ocorreram obedecendo à seqüência supradescrita. Assim, no mês de início estava em andamento a colheita correspondente ao experimento anterior, após a qual e até a conclusão da aragem e gradagem feitas em agosto e setembro, o terreno permaneceu seco. Em outubro procedeu-se à inundação para nivelamento do terreno e transplante, que se conservou até a nova colheita em maio de 1985, apenas com um intervalo quando do esgotamento em fevereiro desse ano, por ocasião próxima ao máximo perfilhamento do arroz, em que deixou de existir o espelho d'água cobrindo o terreno. Naquela data houve nova secagem e colheita, permanecendo o solo assim até o experimento subsequente que se iniciou em outubro desse ano.

Foram coletados 2.690 culicídeos adultos, sendo 2.648 fêmeas (98,4%) e 42 machos (1,6%). O rendimento total mensal variou de acordo com o suceder das etapas, acima descritas, do funcionamento experimental do polder. Assim, o número de mosquitos coletados pelas armadilhas tende a decrescer nos meses correspondentes à secagem do terreno, e a aumentar

naqueles em que houve inundação, como se pode verificar pelo gráfico representado na Fig. 2.

A identificação dos exemplares capturados acha-se exposta na Tabela. Estão ali apresentadas as espécies ou gêneros mais frequentes, considerando-se como tais os que forneceram o número global de 50 ou mais espécimens durante todo período da coleta. Perfizeram 2.535 exemplares correspondendo 94,2% dos capturados. Os restantes espécimens, em número de 154 fêmeas, representaram 5,7% do material obtido, e se distribuíram pelos seguintes gêneros e espécies:

<i>Aedes</i> grupo <i>serratus</i> ( <i>Ae. hastatus</i> , <i>Ae. oligopistus</i> , <i>Ae. serratus</i> ) .....	48
<i>Anopheles albicans</i> .....	33
<i>An. cruzii</i> .....	1
<i>An. galvaoi</i> .....	1
<i>An. intermedius</i> .....	6
<i>An. mediopunctatus</i> .....	1
<i>Anopheles</i> sp .....	1
<i>Coquillettidia</i> sp .....	2
<i>Culex (Aedini) amazonensis</i> .....	17
<i>Psorophora albigena</i> .....	5
<i>Ps. ciliata</i> .....	1
<i>Ps. cingulata</i> .....	15
<i>Ps. confinis</i> .....	14
<i>Ps. discrucians</i> .....	6
<i>Uranotaenia lowii</i> .....	3
Total .....	154

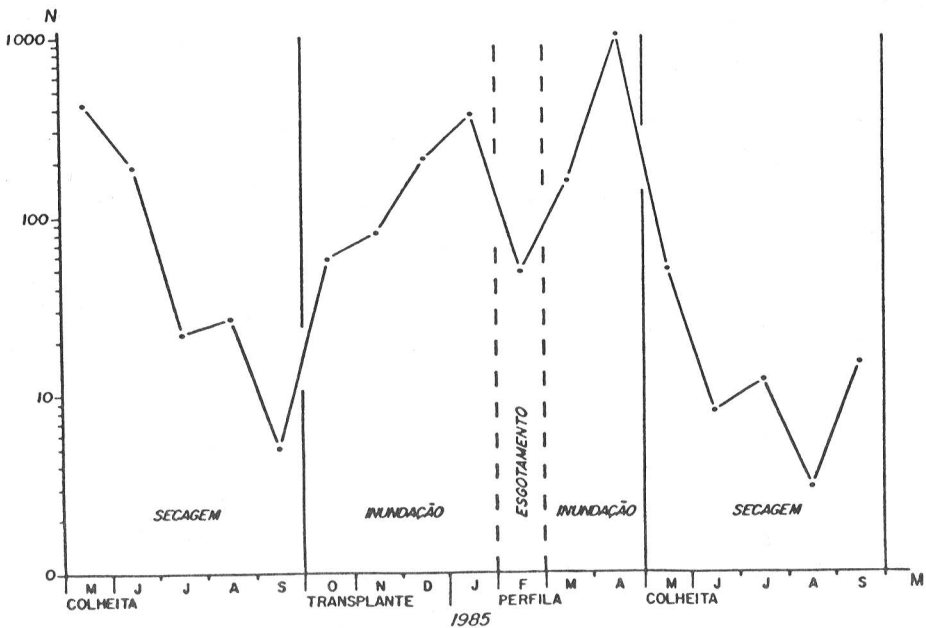


Fig. 2 — Rendimento mensal total das coletas de culicídeos adultos, de maio de 1984 a setembro de 1985, e etapas do cultivo experimental levado a efeito durante esse período, no polder da EEPA. N - número de culicídeos; M - meses.

TABELA

Número de Culicidae mais frequentes nas coletas mensais com armadilhas CDC miniatura, em pólder da Estação Experimental de Pariquera-Açú (maio de 1984 a setembro de 1985).

Gênero e Espécies	Meses												Total							
	1985												♀	♂	T					
	m	j	j	a	s	o	n	d	j	f	m	a				m	j	j	a	s
<i>Aedes scapularis</i>	19	42	3	2	2	3	5	17	115	22	23	29	3	-	1	-	-	286	-	286
<i>Coquillettidia chrysonotum</i>	11	1	-	-	-	-	10	20	49	2	26	198	6	-	-	-	-	322	1	323
<i>Cq. juxtamansonia</i>	9	-	-	-	-	-	8	34	45	6	20	284	8	2	-	-	-	386	30	416
<i>Cq. venezuelensis</i>	20	2	1	-	-	-	9	4	33	-	5	55	4	2	2	-	-	135	2	137
<i>Culex (Culex) spp(a)</i>	39	17	4	2	-	1	6	8	16	1	2	36	3	1	1	1	15	148	5	153
<i>Culex (Melanoconion) spp(b)</i>	10	-	-	-	-	-	-	4	9	-	18	176	-	-	-	-	-	215	2	217
<i>Cx. ribeirensis</i>	40	3	-	9	-	-	-	-	2	-	3	37	-	-	-	1	-	95	-	95
<i>Cx. sacchettae</i>	119	53	4	9	-	3	1	6	1	-	-	8	5	-	1	1	-	211	-	211
<i>Cx. theobaldi</i>	62	25	4	-	-	-	-	14	5	-	-	4	-	-	-	-	-	114	-	114
<i>Mansonia (Mansonia) spp(c)</i>	64	48	5	2	3	52	41	96	71	14	37	130	19	1	-	-	-	581	2	583
Total	393	191	21	24	5	59	80	203	346	45	134	957	48	6	5	3	15	2,493	42	2,535

(a) *Cx. bidens*, *Cx. chidesteri*, *Cx. coronator*, *Cx. declarator*, *Cx. dolosus*, *Cx. mollis*, *Cx. nigripalpus*, *Cx. (Cux.) sp.*

(b) *Cx. aureonotatus*, *Cx. evansae*, *Cx. inadmirabilis*, *Cx. ocosa*, *Cx. oedipus*, *Cx. pedroi*, *Cx. plectoporpe*, *Cx. (Mel.) sp.*, *Cx. (Mel.) sp. grupo atratus*, *Cx. (Mel.) sp. grupo intrinca-*

*tus*, *Cx. spissipes*.

(c) *Ma. humeralis*, *Ma. indubitans*, *M. titillans*.

Os mosquitos dos gêneros *Coquillettidia* e *Mansonia* representaram cerca de 55% (54,3%) dos espécimens coletados. Em seqüência, *Aedes scapularis* compareceu, isoladamente, com 10,6% e os membros de *Culex (Melanoconion)* com 23,7%. O gênero *Culex (Culex)* representou 5,7% das capturas. Finalmente, os membros de outros *Aedes* (grupo serratus), de *Anopheles* e de *Psorophora* participaram das coletas somente com 1,8, 1,6 e 1,5%, respectivamente. O maior rendimento das coletas foi obtido por ocasião da etapa de irrigação do arrozal, mediante a inundação do polder. O período em que isso ocorreu foi de novembro a maio, coincidindo com a estação anual mais quente e chuvosa da região.

#### DISCUSSÃO

Estas observações limitaram-se à coleta de adultos, o que nem sempre permite concluir pela possibilidade desses mosquitos terem usado o arrozal como local de criação de suas formas imaturas. Não obstante e como informações iniciais, os resultados obtidos tornam viável levantar algumas hipóteses, além de servirem de base para ulteriores pesquisas nessa área.

Na região estudada, o ciclo das estações anuais permite identificar, se bem que não de maneira muito marcante, dois períodos, um quente e chuvoso, e outro de menores níveis de temperatura e de precipitações. Por sua vez, o cultivo local de arroz processa-se integralmente no primeiro daqueles períodos, incluindo o transplante de mudas, a inundação, o esgotamento de curto prazo e a inundação subsequente (Fig. 2). Ao que tudo indica, as diferentes espécies ali encontradas revelaram-se sensíveis a esse ritmo que, como se referiu, coincide com a ocorrência das condições climáticas mais favoráveis ao aumento da densidade populacional de culicídeos em geral. Em outras palavras, a primavera-verão, hipoteticamente, proporcionaria maior produção de mosquitos no arrozal irrigado.

É possível supor que algumas espécies possam encontrar, no terreno plantado e irrigado, locais para o estabelecimento de criadouros. Estariam nesse caso os representantes de *Coquillettidia* e de *Mansonia* além de *Aedes scapularis*. Nesse caso, os primeiros poderiam ser encarados como dependentes desse fator local, representado pelo cultivo do arroz, face a seu quase desaparecimento na época da secagem do polder. Chamou a atenção também a ausência ou a acentuada diminuição desses mosquitos durante o mês de fevereiro, por ocasião do es-

gotamento, quando o terreno permaneceu sem o espelho d'água por cerca de 30 dias, mas reaparecendo em elevado número após nova inundação (Tabela). Quanto ao *Ae. scapularis* seria lícito supor que o cultivo irrigado poderá constituir-se em mais um fator favorável para a sobrevivência desse mosquito no ambiente artificial humano.

Em outras regiões pôde-se detectar características que permitiram classificar algumas espécies como nitidamente dependentes do ciclo do arroz. É o que se verifica com alguns *Anopheles* em regiões da África e da América do Norte (McLaughlin e col.<sup>8</sup>, 1987; Robert e col.<sup>13</sup>, 1988). Os presentes dados, em que pese serem de caráter preliminar, possibilitam orientar novas observações para estabelecimento de associações mais sólidas sobre a influência do processo de irrigação na população culicídea local.

#### CONCLUSÕES

Em decorrência dos resultados obtidos, pode-se concluir:

1. Ocorreram evidências que permitem levantar a hipótese de que os culicídeos *Coquillettidia* e *Mansonia* têm sua densidade populacional influenciada pelo processo de cultivo irrigado de arroz.
2. Esse mesmo processo parece também influir favoravelmente sobre *Ae. scapularis*, permitindo formular a hipótese de que o estabelecimento de campos de cultivo irrigado propicie maiores oportunidades para o desenvolvimento desse mosquito.
3. A ocorrência de representantes de *Culex (Melanoconion)* necessita ser esclarecida, embora não tenham sido obtidas evidências que permitam qualquer hipótese de associação dessa ocorrência com o referido processo de cultivo.
4. Na área estudada, o papel desse fator, representado pela irrigação, parece ser inexistente no que concerne a representantes de *Anopheles* e *Psorophora*, ao contrário do que se observa e se poderá observar em outras regiões.

#### AGRADECIMENTO

Ao Dr. Mauro Sakai, pesquisador científico do Instituto Agrônomo de Campinas, pelas facilidades de acesso à área de observações e pelos subsídios fornecidos.

FORATTINI, O.P. et al. [Observations on adult Culicidae in a rice field of the Ribeira Valley, S. Paulo State, Brazil]. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 23:307-12, 1989.

**ABSTRACT:** A collection of adult Culicidae was carried out during the period from May 1984 to September 1985, in a rice field in the polder of the Experimental Station of Pariqueira-Açú, in the Ribeira Valley (S. Paulo State, Brazil). CDC miniature traps, supplemented with dry ice, were used. A total of 2,686 mosquitoes were collected. The most frequent were the *Coquillettidia* and *Mansonia* genera (nearly 55% of the specimens caught). *Aedes scapularis*, as an isolated species, contributed with near by 11% of the total catch. *Culex (Melanoconion)* represented almost 24% of the mosquitoes caught. The sequence of events involved in the flooding of rice seems to be associated with the production of *Coquillettidia* and *Mansonia*. *Ae. scapularis* seems to profit from the artificial ecotope represented by the irrigated rice field as a means by which to increase its adaptation to the artificial human environment. No evidence was obtained on the association between *Culex (Melanoconion)* catches and the cultivation of the rice field. It seems that cultivation exercises no influence on the local *Anopheles* and *Psorophora* species.

**KEYWORDS:** Mosquitoes. Ecology vectors. Insect vectors.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDIS, M.D. & MEEK, C.L. Bionomics of Louisiana riceland mosquito larvae. II. Spatial dispersion patterns. *Mosquito News*, 44:371-6, 1984.
- BRITO, M. de A. Questões associadas à evolução recente da agricultura brasileira. *Rev. bras. Geogr.*, 49:139-61, 1987.
- CHIARINI, J.V.; NOGUEIRA, F.P.; DONZELI, P.L.; BARBIERI, J.L.; COELHO, A.G.S.; IVANCKO, C.A.M.; BITTENCOURT, I. Uso atual das terras do Estado de São Paulo. *Bol. técn. Inst. Agron.*, (37) 1976.
- FORATTINI, O.P.; GOMES, A. de C.; GALATI, E.A.B.; RABELLO, E.X.; IVERSSON, L.B. Estudos ecológicos sobre mosquitos Culicidae no Sistema da Serra do Mar, Brasil. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 12:297-325, 1978.
- FORATTINI, O.P.; GOMES, A. de C.; SANTOS, J.L.F.; GALATI, E.A.B.; RABELLO, E.X.; NATAL, D. Observações sobre atividade de mosquitos Culicidae, em mata residual no Vale do Ribeira, S.Paulo, Brasil. *Rev. Saúde públ.*, S.Paulo, 15:557-86, 1981.
- GAHAN, J.B.; WILSON, H.G.; WEIDHAAS, D.E. Behavior of *Psorophora* spp. and *Anopheles quadrimaculatus* inside and around untreated farm buildings in a rice growing area. *Mosquito News*, 29:574-82, 1969.
- KELLER, E.C. de S. Atividade agrária. In: Fundação IBGE - *Geografia do Brasil: região sudeste*. Rio de Janeiro, Dir. Divulgação, 1977. v.3 p.383-483.
- McLAUGHLIN, R.E.; VIDRINE, M.F.; WILLIS, O.R. Distribution of *Anopheles quadrimaculatus* and *An. crucians* larvae within rice field habitats in southwestern Louisiana. *J. Amer. Mosquito Control Ass.*, 3:574-8, 1987.
- OLSON, J.K. & NEWTON, W.H. Mosquito activity in Texas during the 1971 outbreak of Venezuelan equine encephalitis (VEE). I - Vector potential for VEE in the Texas rice belt region. *Mosquito News*, 33:553-9, 1973.
- OLSON, J.K. & MEEK, C.L. Variations in the egg horizons of *Psorophora columbiae* on levees in Texas ricelands. *Mosquito News*, 40:55-6, 1980.
- PELOQUIN, J.J. & OLSON, J.K. Observations on male swarms of *Psorophora columbiae* in Texas ricelands. *J. Amer. Mosquito Control Ass.*, 1:482-8, 1985.
- ROBERT Jr., L.L. & OLSON, J.K. Temporal abundance and percent insemination of newly-emerged adult female *Psorophora columbiae* near the larval habit. *J. Amer. Mosquito Control. Ass.*, 2:485-9, 1986.
- ROBERT, V.; OUARI, B.; OUEDRAOGO, V.; CARNEVALE, P. Etude écologique des *Culicidae* adultes et larvaires dans une rizière en Vallée du Kou, Burkina Faso. *Acta trop.*, 45:351-9, 1988.
- SURTEES, G. Effects of irrigation on mosquito population and mosquito-borne diseases in man, with particular reference to rice fields extension. *Int. J. environm. Stud.*, 1:35-42, 1970.

Recebido para publicação em 18/5/1989  
Aprovado para publicação em 15/8/1989