

Iná Kakitani<sup>II</sup>

# Paridade de *Ochlerotatus scapularis* em condições de laboratório e campo

## Parity of *Ochlerotatus scapularis* in laboratory and field conditions

### RESUMO

**OBJETIVO:** Identificar o estado de paridade em fêmeas de *Ochlerotatus scapularis* de campo e obtidas em condições de laboratório.

**MÉTODOS:** Para obtenção das fêmeas de campo, foram realizadas coletas quinzenais no Vale do Ribeira utilizando-se a técnica da aspiração manual, de abril de 2003 a março de 2004. Em laboratório, 100 fêmeas (F1) de *Ochlerotatus scapularis* foram mantidas e observadas individualmente anotando-se o número de repastos realizados, duração do ciclo gonotrófico, tempo de sobrevivência e número de ovos colocados. A observação do estado de paridade e desenvolvimento ovariano foi feita pela dissecação dos ovários de 90 fêmeas por coleta, e de todas as fêmeas mantidas em laboratório.

**RESULTADOS:** Das 100 fêmeas mantidas em laboratório e dissecadas, o diagnóstico de condição de paridade conferiu com os resultados constatados em 55% dos casos, sendo subestimados em 37% e superestimados em 2%. Ainda em laboratório, de 106 ciclos gonotróficos completados, cerca de 55% das fêmeas necessitaram de mais de um repasto sanguíneo antes de ovipor. A sobrevivência observada em laboratório foi de até 26 dias para a espécie. Foram dissecadas 1.180 fêmeas de *Ochlerotatus scapularis* do campo: 418 (35,4%) foram consideradas nulíparas, 655 (55,5%) uníparas, 46 (3,9%) como bíparas e 61 (5,2%) não puderam ser avaliadas. Noventa fêmeas apresentavam-se na fase III-V de Christophers e Mer.

**CONCLUSÕES:** Pode-se confirmar a hipótese de discordância gonotrófica, com base nas observações de fêmeas de *Ochlerotatus scapularis* no campo e laboratório.

**DESCRITORES:** Paridade. Ovário, crescimento e desenvolvimento. *Ochlerotatus scapularis*. Culicidae. Insetos vetores. Encefalite por arbovírus. Biologia do desenvolvimento.

### ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To identify the parity status of *Ochlerotatus scapularis* females in laboratory and field conditions.

**METHODS:** Field collections were carried out fortnightly using a hand-held aspirator in Vale do Ribeira, Southeastern Brazil, from April 2003 to March 2004. In laboratory, 100 *Ochlerotatus scapularis* F1 females were obtained and followed up individually, reporting the number of blood meals, the length of gonotrophic cycle, survival and number of eggs laid. The parity status and ovarian development were observed through ovarian dissection of 90 field females for each collection and all females reared in laboratory.

**RESULTS:** The parity status diagnoses of the 100 females reared in laboratory and

<sup>I</sup> Superintendência de Controle de Endemias. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Marília, SP, Brasil

<sup>II</sup> Departamento de Epidemiologia. Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil

**Correspondência | Correspondence:**  
Juliana Telles de Deus  
Superintendência de Controle de Endemias  
Av. Santo Antonio, 1627  
17506-040 Marília, SP, Brasil  
E-mail: julianatd@hotmail.com

Recebido: 29/9/2005 Revisado: 17/1/2006  
Aprovado: 6/2/2006

dissected agreed with 55% of the oviposition data, and it was underestimated in 37% and overestimated in 2%. Also in the laboratory, 106 gonotrophic cycles were completed, around 55% of females needed more than one blood meal before laying eggs. In laboratory conditions the species survival was 26 days. A total of 1,180 field females of *Ochlerotatus scapularis* were dissected: 418 (35.4%) nulliparous, 655 (55.5%) uniparous, 46 (3.9%) biparous and 61 (5.2%) could not be evaluated. Ninety field females were found in Christophers and Mer's phase III-V.

**CONCLUSIONS:** The gonotrophic discordance hypothesis could be confirmed based on field and laboratory observations of *Ochlerotatus scapularis* females.

**KEYWORDS:** Parity. Ovary, growth & development. *Ochlerotatus scapularis*. Culicidae. Insect vectors. Encephalitis, arbovirus. Developmental biology.

## INTRODUÇÃO

A determinação da idade de fêmeas de insetos é um parâmetro importante para estimar o índice de mortalidade desta população, e alcança maior relevância em se tratando de insetos vetores de doenças. A longevidade das fêmeas de mosquitos é fator que influencia a sua eficácia epidemiológica; quanto maior sua idade fisiológica, maior é a oportunidade do mosquito entrar em contato com o agente infeccioso (Forattini<sup>4,8</sup> 1962; 2002).

A composição etária é importante para a avaliação da capacidade vetora de culicídeos, pois está diretamente ligada à densidade, proporção de picadas, antropofilia e sobrevivência da população. A sobrevivência de culicídeos pode ser estimada por meio da determinação da paridade e dos ciclos gonotróficos desenvolvidos pelas fêmeas. Essas informações são importantes para se ter uma estimativa da oportunidade de contato com o agente etiológico (Klowden & Briegel<sup>16</sup> 1994). Entende-se por ciclo gonotrófico o período que vai da procura pelo repasto sanguíneo até a oviposição (Forattini<sup>4</sup> 1962).

A espécie *Ochlerotatus scapularis* está amplamente distribuída pelo continente americano, sendo mais freqüente na América do Sul (Consoli & Lourenço-de-Oliveira<sup>1</sup> 1994; Forattini<sup>8</sup> 2002).

Forattini et al<sup>5</sup> (1978) consideraram esta espécie importante epidemiologicamente, quando foi levantada a hipótese da participação desses mosquitos na transmissão domiciliar na epidemia de encefalite Rocio. A doença acometeu mais de mil pessoas na Região do Vale do Ribeira em 1975 e 1976 e houve uma centena de óbitos (Iversson<sup>13</sup> 1989). Considerando o comportamento da população de *Oc. scapu-*

*laris* na região epidêmica, e os resultados obtidos em infecção experimental, Forattini et al<sup>7</sup> (1995) demonstraram a capacidade vetora desta espécie para o vírus Rocio.

Apesar do último caso clínico humano da doença ter ocorrido em 1976, Iversson et al<sup>14</sup> (1989) sugerem que o vírus continua a circular entre os habitantes da região. Esse dado foi confirmado em inquérito soroepidemiológico, publicado por Romano-Lieber & Iversson<sup>19</sup> (2000), quando observou-se a presença de anticorpos para este e outros arbovírus em moradores de reserva ecológica no Vale do Ribeira.

*Oc. scapularis* também foi incriminado como vetor de *Wuchereria bancrofti* no Estado de Santa Catarina. É considerado vetor primário da *Dirofilaria immitis* no Sudeste do Brasil, já que foi encontrado naturalmente infectado em regiões do Estado do Rio de Janeiro (Lourenço-de-Oliveira & Deane<sup>18</sup> 1995; Labarthe et al<sup>17</sup> 1998).

O presente trabalho teve como objetivo identificar o estado de paridade em fêmeas de *Oc. scapularis* obtidas em campo e em condições de laboratório. Especificamente nesta última parte objetivou-se verificar a ocorrência ou não da concordância gonotrófica na espécie, assim como avaliar a sobrevivência dessas fêmeas.

## MÉTODOS

Três municípios foram selecionados para o estudo: Cananéia, Ilha Comprida (Boqueirão Norte), e Pariqueira-Açu, localizados no Vale do Ribeira, área com cerca de 17.000 km<sup>2</sup> que se situa entre 24° e 25°16'S, e 46°50' e 49°20'W. Esses municípios são

litorâneos, com altitudes que variam de dois a 40 metros. O clima da região é tropical superúmido com temperaturas médias entre 18°C e 25°C e precipitação anual de 1.800 mm atingindo 2.000 mm a 3.000 mm na zona de escarpa da serra. Possui formação florestal latifoliada tropical úmida na encosta, e floresta perenifolia latifoliada higrófila costeira (Forattini et al<sup>5</sup> 1978).

De acordo com os dados da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados SEADE (2004),\* a população de Pariquera-Açu em 2004 era de 19.498 habitantes com 70,0% de taxa de urbanização, numa área de 370 km<sup>2</sup>. No município de Ilha Comprida, a população registrada foi de 8.017 habitantes, com taxa de urbanização de 100% e a área de 182 km<sup>2</sup>. Em Cananéia, naquele mesmo ano, foi estimada a população de 13.606 habitantes, 84,8% de taxa de urbanização e área de 1.272 km<sup>2</sup>.

As três localidades apresentam acentuada alteração do ambiente primitivo com casas situadas em locais abertos e próximos a matas residuais.

Em cada localidade, foram selecionados três pontos de coleta no peridomicílio, caracterizado por terrenos propícios à formação de poças, criadouros para as formas imaturas de *Oc. scapularis* e outras espécies. De tamanhos variados e rodeados por gramíneas, esses criadouros são chamados de temporários, pois se formam em depressões no solo após a ocorrência de chuvas (Forattini<sup>8</sup> 2002).

As capturas dos culicídeos adultos foram realizadas quinzenalmente das 17:00 às 20:00 horas baseando-se no comportamento da espécie, que apesar de apresentar hábito diurno, possui picos de atividade hematofágica durante e logo após o crepúsculo vespertino (Forattini et al<sup>6</sup> 1981; Kakitani et al<sup>15</sup> 2003). A técnica utilizada foi a da aspiração manual com aspiradores movidos à pilha (Service<sup>20</sup> 1993; Kakitani et al<sup>15</sup> 2003).

Em cada ponto, um coletor separava todo material em três gaiolas, uma para cada hora de coleta. Em laboratório foi feita a triagem dos mosquitos, separando-se até dez fêmeas de *Oc. scapularis* por gaiola. A separação das fêmeas foi feita de forma aleatória, visando a constituir amostragem não probabilística que representasse cada localidade de coleta.

Esse processo foi feito com base na observação das características morfológicas da espécie,<sup>8</sup> com os culicídeos vivos.

Fêmeas de *Oc. scapularis* capturadas no município de Cananéia foram mantidas em gaiolas dentro de estufa à temperatura de 26°C a 28°C com umidade relativa (UR) de 80%. A partir destas, para obtenção de fêmeas F1, recolheu-se os ovos que ficaram armazenados na placa de gesso até o momento de serem colocados em recipiente plástico para a eclosão, onde foi adicionado água destilada com cloreto de sódio e alimento para peixe. O desenvolvimento dos imaturos foi acompanhado diariamente e as pupas foram separadas em gaiolas, identificadas segundo a origem dos ovos e idade das pupas. Nas gaiolas havia oferta de alimento à base de solução de água e açúcar a 10% através de um chumaço de algodão envolto por gaze.

Individualmente, as fêmeas foram isoladas em frascos de Borrel dois dias após terem emergido. Os recipientes com as fêmeas foram etiquetados, enumerados e a elas foi ofertada fonte de sangue para o repasto. As anotações foram feitas diariamente com as seguintes considerações: data de emergência do adulto, data de cada repasto ou a recusa por ele, data de oviposição e morte.

Foi oferecido sangue diariamente, até que a fêmea realizasse o primeiro repasto. Após o qual, a oferta de sangue era feita em dias intercalados até a oviposição, a fim de evitar o estresse do mosquito. Logo após a oviposição, já era oferecido sangue para novo repasto e nos dias seguintes consecutivamente até que ela o aceitasse novamente.

Depois de cada oviposição, a fêmea era transferida para um novo frasco de Borrel, possibilitando a contagem do número de ovos colocados em cada ciclo. Procedeu-se assim com as 100 fêmeas de *Oc. scapularis* até a morte de cada uma, quando procedeu-se à dissecação para a observação dos folículos ovarianos.

Esses dados foram utilizados para dar embasamento à técnica escolhida, já que era conhecida toda a história reprodutiva das 100 fêmeas criadas.

Utilizou-se a técnica de Polovodova (Detinova<sup>3</sup> 1962) para dissecação dos ovários e observação dos ovaríolos. Após a oviposição, o ovaríolo apresenta seu tubo folicular distendido com paredes frouxas, sendo então chamado de saco ovaríolar. As Escolas Clássica e Nova discordam quanto à interpretação deste saco ovaríolar.

Segundo premissa da Escola Clássica, originada por

\*Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE. Informações municipais - perfil municipal. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/perfil/index.html> [acesso em 20 ago 2004]

**Tabela 1** - Número de oviposições realizadas por fêmeas de *Oc. scapularis* em laboratório, diagnóstico de idade fisiológica segundo a interpretação da Escola Nova, e desenvolvimento folicular segundo Christophers e Mer. Vale do Ribeira, SP, 2004.

Diagnóstico	Sem oviposição		1 oviposição		2 oviposições		3 oviposições		4 oviposições		5 oviposições	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Nulípara*	7	26,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Nulípara**	12	46,2	18	34,0	2	14,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Unípara*	2	7,7	27	50,9	4	28,6	2	50,0	1	50,0	1	100,0
Unípara**	0	0,0	8	15,1	6	42,9	2	50,0	1	50,0	0	0,0
Bípara*	0	0,0	0	0,0	1	7,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Bípara**	0	0,0	0	0,0	1	7,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Sem condições	5	19,2	0	0,0	1	7,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total	26	100	53	100	14	100	4	100	2	100	1	100

\*Fase I-II de Christophers e Mer

\*\*Fase III-V de Christophers e Mer

Polovodova (Charlwood et al<sup>2</sup> 1980), em poucas horas ou dias o saco ovarioilar se contrai, formando uma dilatação folicular que permanece mesmo com posturas subseqüentes. Assim, de acordo com a interpretação desta Escola, contando-se o número de dilatações ocorridas num mesmo ovaríolo, chega-se ao número de ciclos ovarianos completados por aquela fêmea. Quando apenas uma dilatação é encontrada, considera-se a fêmea como unípara. Havendo duas dilatações, esta será bípara e assim por diante (Forattini<sup>8</sup> 2002).

Para a Escola Nova, as dilatações só ocorrem quando a oogênese for abortiva, ou seja, a ovulação resulta somente na formação de um saco terminal. Para ser considerado como “ovariolo diagnóstico”, assim chamado por Fox & Brust<sup>10</sup> (1994), o ovaríolo precisa cumprir oogêneses abortivas em cada ciclo. Portanto, se as oogêneses forem todas normais, o ovaríolo apresentará um saco ovarioilar ou vestígio deste, e esta fêmea será considerada unípara, mesmo se tiver realizado múltiplas oviposições. Nesse caso, de acordo com a interpretação da Escola Clássica, isto significaria ausência de fêmeas múltíparas na população, o que não corresponderia à realidade. Quanto mais ciclos normais a fêmea tiver realizado, menor a proporção de ovaríolos diagnósticos (que poderiam ser indicadores de ciclos gonotróficos) (Hoc & Charlwood<sup>12</sup> 1990; Fox & Brust<sup>10</sup> 1994).

Os resultados obtidos em laboratório foram organi-

zados em banco de dados, observando-se as porcentagens e freqüências dos dados. Os dados de campo foram agrupados por mês para os três municípios, considerados em conjunto, como representantes do Vale do Ribeira.

## RESULTADOS

Das 100 fêmeas de *Oc. scapularis* dissecadas, 39 foram consideradas nulíparas, 54 uníparas, uma bípara e seis sem condições de avaliação. Não foi encontrado nenhum exemplar múltíparo (com mais de duas dilatações no pedicelo ovarioilar).

Dentre as 39 fêmeas nulíparas, 32 estavam na fase III-V do desenvolvimento ovarioilar de Christophers e Mer; das 54 uníparas, 17 estavam na fase III-V de Christophers e Mer.

Observou-se maior freqüência de oogênese normal, sendo que a oogênese abortiva foi constatada em uma bípara e em duas uníparas (que não ovipuseram) conforme mostra a Tabela 1.

Das 100 fêmeas, 26 não ovipuseram, 74 fizeram pelo menos uma oviposição e 21 ovipuseram mais de uma vez.

A média de ovos colocados na primeira oviposição foi de 75; na segunda e terceira foi de 64; entre as fêmeas que ovipuseram pela quarta vez, a média foi de 61 ovos.

**Tabela 2** - Máximo (máx), mínimo (mín), média (m) e desvio-padrão (d.p.) do número de ovos por oviposição e quantidade de repastos sanguíneos (Rep) realizados por fêmeas de *Oc. scapularis* em laboratório. Vale do Ribeira, SP, 2004.

	1º ovip				2º ovip				3º ovip				4º ovip				5º ovip			
	Nº	Nº de ovos			Nº	Nº de ovos			Nº	Nº de ovos			Nº	Nº de ovos			Nº	Nº de ovos		
	min	máx	m	d.p.	min	máx	m	d.p.	min	máx	m	d.p.	min	máx	m	d.p.	min	máx	m	d.p.
1 Rep	3	165	82,6	37,9	19	102	64,7	29	66	94	83,5	12,4	59	59	59*	-	101	101	101*	-
2 Rep	1	145	76,6	34,6	2	161	63	47	19	74	38,3	30,9	58	66	62	5,7	-	-	-	-
3 Rep	3	149	42,4	54,1	16	72	47,3	23,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4 Rep	3	3	3*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 Rep	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6 Rep	39	39	39*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

\*O número mínimo e máximo de ovos foi o mesmo por se tratar de uma única fêmea que realizou a oviposição, assim a média também foi a mesma não havendo desvio-padrão

**Tabela 3** - Quantidade de repastos sanguíneos (Rep) por fêmeas de *Ochlerotatus scapularis* em laboratório. Vale do Ribeira, SP, 2004.

	1ª Ovip.		2ª Ovip.		3ª Ovip.		4ª Ovip.		5ª Ovip.	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1 Rep	35	47,3	6	28,6	4	57,1	1	33,3	1	100,0
mais de 1 Rep	39	52,7	15	71,4	3	42,9	2	66,7	0	0,0
Total de fêmeas	74	100	21	100	7	100	3	100	1	100

A Tabela 2 mostra a média de ovos colocados por repasto sanguíneo. Com um repasto sanguíneo, as fêmeas de *Oc. scapularis* conseguiram colocar mais de 59 ovos em média, e até 101. A fêmea que necessitou realizar quatro repastos para uma oviposição apresentou baixa produção (três ovos).

Uma fêmea realizou cinco oviposições, necessitando de um repasto para cada postura. Por outro lado, outra fêmea se alimentou seis vezes antes da primeira oviposição.

A Tabela 3 apresenta o número e percentagem de repastos feitos pelas fêmeas para a realização de cada oviposição.

A duração do ciclo gonotrófico observado em laboratório foi de quatro dias para 37,7% das fêmeas e três dias para 23,6%. Uma pequena parte (2,7%) necessitou de mais de 10 dias para que o ciclo se completasse, chegando até o 15º dia (Figura).

Foram dissecadas 1.180 fêmeas de *Ochlerotatus scapularis*. Destas, 655 (55,5%) foram consideradas uníparas, 418 (35,4%) como nulíparas e 46 (3,9%) foram avaliadas como bíparas. Do total de dissecções realizadas, 61 (5,2%) não puderam ser avaliadas (Tabela 4).

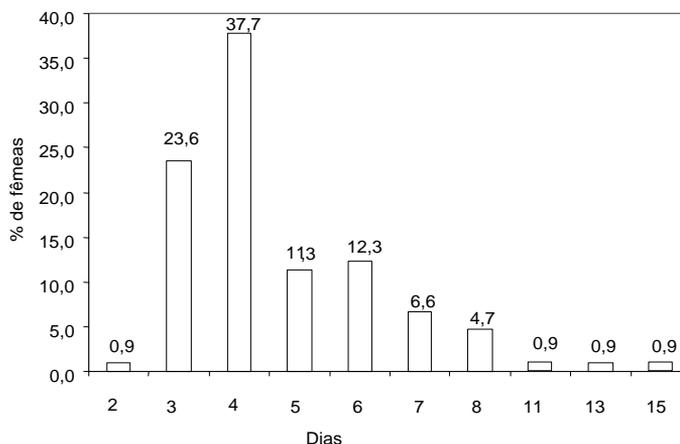
**DISCUSSÃO**

Foi possível observar a veracidade dos preceitos da Escola Nova, pois havia sempre o saco ovarioilar ou vestígio nos ovaríolos de oviposições bem-sucedidas, confirma-

do pela comparação com as fêmeas de idade conhecida. Para a Escola Clássica, a cada oviposição uma dilatação seria formada no pedicelo ovarioilar, o que não ocorreu nas presentes observações. Houve uma fêmea que ovipôs cinco vezes e não apresentou dilatação em seu pedicelo.

Devido às limitações operacionais, apenas parte do material foi dissecada. Considerando a alta densidade da espécie em períodos pós-chuva, a amostra pode não ter sido representativa, dificultando análises estatísticas em relação à sazonalidade.

Das 100 fêmeas observadas em laboratório, 74 ovipuseram. No entanto, os resultados interpretados conforme preceitos da Escola Nova, mostravam que apenas 55% delas haviam parido. A explicação desta diferença decorre do fato de que 32 das fêmeas estavam na fase III-V do desenvolvimento



**Figura** - Duração do ciclo gonotrófico de fêmeas de *Ochlerotatus scapularis* em condições de laboratório. Vale do Ribeira, SP, 2003-2004.

**Tabela 4** - Fêmeas de *Ochlerotatus scapularis* dissecadas para a avaliação de de paridade, capturadas com a técnica de aspiração manual. Vale do Ribeira, SP, 2003-2004.

	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Total	%
Nulípara*	46	35	38	68	35	29	21	26	25	10	22	45	400	34
Nulípara**	8	1	1	2	0	1	1	1	1	2	0	0	18	1,5
Unípara*	30	36	24	53	51	74	62	48	18	40	52	95	583	49
Unípara**	6	9	4	3	6	11	3	6	2	5	4	13	72	6,1
Bípara*	0	2	3	6	5	7	2	7	1	7	0	6	46	3,9
Sem Condições	16	3	10	6	7	3	2	5	1	2	4	2	61	5,2
Total	106	86	80	138	104	125	91	93	48	66	82	161	1.180	100

\*Fase I-II de Christophers e Mer

\*\*Fase III-V de Christophers e Mer

ovariano. Nesta fase os ovários se apresentam de tal forma que a identificação de dilatação ou saco ovariano fica dificultada ou impedida. Portanto, entre as fêmeas que se mostravam na fase III-V havia nulíparas e uníparas, mas na ausência de vestígios de oviposição optou-se por diagnosticá-las como nulíparas.

Em relação às fêmeas do campo, os resultados da dissecação mostraram que 59,4% delas eram oníparas, ou seja, essas fêmeas realizaram no mínimo o segundo repasto sanguíneo.

Este dado também foi verificado em *Anopheles marajoara* por Kakitani et al,<sup>15</sup> (2003) que mencionaram a importância desta informação associada à longevidade, parâmetro importante na estimativa da capacidade do vetor.

Foram observadas oogêneses abortivas em três fêmeas: uma delas apresentava uma dilatação e vestígio de saco ovariano, tendo sido diagnosticada como bípara; nas outras duas somente a dilatação foi encontrada. Segundo Sokolova<sup>21</sup> (1994), as oogêneses abortivas podem ser explicadas por vários fatores, dentre eles a abstinência de alimentação sanguínea complementar.

Observando a quantidade de repastos realizados para cada oviposição, pode-se notar que o número maior de repastos sanguíneos não significa número maior de ovos; ao contrário: a produção média de ovos foi maior em oviposições com um repasto sanguíneo.

Em relação ao número de ovos, segundo Foster<sup>9</sup> (1995), a presença de açúcar na alimentação das fêmeas pode influenciar sua fecundidade. De acordo com Hien<sup>11</sup> (1976), a quantidade dos ovos colocados está associada a condições como: idade fisiológica, peso após emergência da fêmea e também do volume ingerido de sangue.

Os dados foram subestimados em 37% pois, de 53 fêmeas que haviam feito uma oviposição, 18 foram consideradas nulíparas e, de 21 que fizeram mais de uma oviposição, 19 foram diagnosticadas como uníparas. Para a primeira situação, a explicação reside no fato de essas fêmeas se encontrarem na fase III-V de Christophers e Mer, o que dificulta a visualização de saco ovariano. Para o segundo caso, os dados podem ser explicados pela interpretação da Escola Nova, segundo a qual em oviposições subsequentes, somente o vestígio da última será encon-

trado e a fêmea será dita unípara. Foram encontrados 2% de casos superestimados, onde as duas fêmeas encontradas tinham uma dilatação no pedicelo ovariano indicando oogênese abortiva. Assim, estas fêmeas não colocaram ovos, mas realizaram repasto sanguíneo.

Observou-se em laboratório a realização de mais de um repasto para completar o ciclo gonotrófico. De 106 ciclos completados, cerca de 55% das fêmeas se alimentaram mais de uma vez antes de ovipor, chegando a realizar até seis repastos sanguíneos. O contrário não foi observado, ou seja, a ocorrência de mais de uma oviposição para um repasto sanguíneo. Foi observada uma provável anautogenia para a espécie, já que não foram encontrados ovários em fase de desenvolvimento avançado de Christophers e Mer, sem alimentação prévia com sangue.

Foi observado que mais de 50% das fêmeas voltaram a se alimentar em dois dias (entre um repasto e outro), e que a duração do ciclo gonotrófico foi de quatro dias para a maior parte das fêmeas (37,7%), indicando possível discordância gonotrófica. O curto intervalo de tempo entre a realização dos repastos sanguíneos aumenta a oportunidade de contato com o hospedeiro, e este é um parâmetro importante discutido na capacidade vetora da espécie.

Verificou-se que 90 fêmeas de campo (7,6% do total dissecado), estavam na fase III-V do desenvolvimento ovariano de Christophers e Mer, o que indica que estavam em busca de mais um repasto sanguíneo para a oviposição, reforçando a hipótese de discordância gonotrófica. Menezes (2002)\* já havia levantado a hipótese de discordância gonotrófica para *Oc. scapularis*, quando encontrou fases avançadas de oogênese em fêmeas desta espécie repletas de sangue.

Foram contabilizadas até cinco oviposições. Considerando que a média observada para a conclusão de cada ciclo foi de quatro dias, a estimativa da idade seria de 20 dias aproximando-se da idade real observada em laboratório (26 dias).

Em laboratório era oferecido alimento sanguíneo em abundância às fêmeas, ou seja, elas não necessitaram sair em busca do hospedeiro sofrendo as intempéries. Assim, na maior parte das vezes as fêmeas se ingeriram completamente. Por outro lado, o confinamento pode ter causado estresse aos insetos, principalmente quando dentro de frasco de Borrel. Os mosquitos que estavam nas gaiolas sobreviveram por

\*Menezes RMT. Aspectos bioecológicos de *Culex quinquefasciatus* e *Ochlerotatus scapularis*, abrigados em habitats do Parque Ecológico do Tietê na cidade de São Paulo, SP [tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2002.

mais tempo (até 60 dias aproximadamente), mesmo sem a oferta de repastos sanguíneos.

Tais observações indicam que o método não é um bom indicador para o estudo da produção de ovos de culicídeos, já que os dados se apresentaram na sua maioria subestimados.

O estudo da paridade pode ser importante para a estimativa do contato vetor/hospedeiro. Os dados obtidos com a técnica da dissecação e interpretados pela Escola Nova são confiáveis, porém, nos casos subes-

timados, informações importantes poderiam também ser subestimadas, como o tempo de sobrevivência. A eficácia do método pode ser plena quando associada a outros estudos.

## AGRADECIMENTOS

Aos Professores Oswaldo Paulo Forattini, Délsio Natal da Faculdade de Saúde Pública da USP, e às doutoras Regiane Tirone de Menezes da Superintendência de Controle de Endemias e Helene Mariko Ueno, pelas sugestões.

## REFERÊNCIAS

1. Consoli RAGB, Lourenço-de-Oliveira R. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz; 1994.
2. Charlwood JD, Rafael JA, Wilkes TJ. Métodos de determinar a idade fisiológica em Diptera de importância médica. Uma revisão com especial referência aos vetores de doenças na América do Sul. *Acta Amazônica* 1980;10(2):311-33.
3. Detinova TS. Age grouping methods in Diptera of medical importance. Geneva: World Health Organization; 1962.
4. Forattini OP. Entomologia médica. São Paulo: EdUSP; 1962. v. 1.
5. Forattini OP, Gomes AC, Galati EAB, Rabello EX, Iversson LB. Estudos ecológicos sobre mosquitos Culicidae no Sistema Serra do Mar, Brasil: observações no ambiente domiciliar. *Rev Saúde Pública*. 1978;12(4):476-96.
6. Forattini OP, Gomes AC, Santos JLF, Galati EAB, Rabello EX, Natal D. Observações sobre atividade de mosquitos Culicidae, em mata residual no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública*. 1981;15(6):557-86.
7. Forattini OP, Kakitani I, Massad E, Marucci D. Studies on mosquitoes (Diptera: Culicidae) and anthropic environment: 9- Synanthropy and epidemiological vector role of *Aedes scapularis* in South-Eastern Brazil. *Rev Saúde Pública*. 1995;29(3):199-207.
8. Forattini OP. Culicidologia médica. São Paulo: EdUSP; 2002. v. 2.
9. Foster WA. Mosquito sugar feeding and reproductive energetics. *Ann Rev Entomol*. 1995;40:443-74.
10. Fox AS, Brust RA. How do dilatations form in mosquito ovarioles. *Parasitol Today*. 1994;10(1):19-23.
11. Hien DS. Biology of *Aedes aegypti* (L., 1762) and *Aedes albopictus* (Skuse, 1895) Diptera, Culicidae: the gonotrophic cycle and oviposition. *Acta Parasit Pol*. 1976;24(6):37-55.
12. Hoc TQ, Charlwood JD. Age determination of *Aedes cantans* using the ovarian oil injection technique. *Med Vet Entomol*. 1990;4:227-33.
13. Iversson LB. Rocio encephalitis. In: Monath TP, editor. The arboviruses: epidemiology and ecology. Boca Raton: CRC Press; 1989. v. 4. p. 77-92.
14. Iversson LB, Rosa APAT da, Rosa MDB. Ocorrência recente de infecção humana por arbovírus Rocio na região do Vale do Ribeira. *Rev Inst Med Trop São Paulo*. 1989;31(1):28-31.
15. Kakitani I, Ueno HM, Forattini OP. Paridade e influência do vento sobre a frequência de *Anopheles marajoara*, São Paulo. *Rev Saúde Pública*. 2003;37(3):280-4.
16. Klowden MJ, Briegel H. Mosquito gonotrophic cycle and multiple feeding potential: contrasts between *Anopheles* and *Aedes* (Diptera: Culicidae). *J Med Entomol*. 1994;31(4):618-22.

17. Labarthe N, Serrão ML, Melo YF, Oliveira SJ de, Lourenço-de-Oliveira R. Potential vectors of *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) in Itacoatiara, oceanic region of Niterói municipality, State of Rio de Janeiro, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1998;93(4):425-32.
18. Lourenço-de-Oliveira R, Deane LM. Presumed *Dirofilaria immitis* infections in wild-caught *Aedes taeniorhynchus* and *Aedes scapularis* in Rio de Janeiro, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1995;90(3):387-8.
19. Romano-Lieber NS, Iversson LB. Inquérito soropidemiológico para pesquisa de infecções por arbovírus em moradores de reserva ecológica. *Rev Saúde Pública*. 2000;34(3):236-42.
20. Service MW. Mosquito ecology: field sampling methods. 2<sup>nd</sup> ed. London: Elsevier Applied Science; 1993.
21. Sokolova MI. A redescription of the morphology of mosquito (Diptera: Culicidae) ovariols during vitellogenesis. *Bull Soc Vector Ecol*. 1994;19(1):53-68.

---

Financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp - Projeto Temático n. 99/10517-1) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Baseado em dissertação de mestrado apresentada ao Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da USP, em 2005.