

Revista de Saúde Pública

JOURNAL OF PUBLIC HEALTH

Comportamento antropofílico de *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) na região do Vale do Paraíba, Sudeste do Brasil

Anthropophilic behaviour of Aedes albopictus (Skuse) (Diptera: Culicidae) in the Vale do Paraíba region, Southeastern Brazil

Gisela Rita Alvarenga Monteiro Marques e Almério de Castro Gomes

Superintendência de Controle de Endemias. São Paulo, SP - Brasil (G.R.A.M.M.),

Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP - Brasil (A.C.G.)

MARQUES, Gisela Rita A. M., Comportamento antropofílico de *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) na região do Vale do Paraíba, Sudeste do Brasil. *Rev. Saúde Pública*, 31 (2): 125-30, 1997.

Comportamento antropofílico de *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) na região do Vale do Paraíba, Sudeste do Brasil*

Anthropophilic behaviour of Aedes albopictus (Skuse) (Diptera: Culicidae) in the Vale do Paraíba region, Southeastern Brazil

Gisela Rita Alvarenga Monteiro Marques e Almério de Castro Gomes

Superintendência de Controle de Endemias. São Paulo, SP - Brasil (G.R.A.M.M.), Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP - Brasil (A.C.G.)

Resumo

Introdução

A avaliação do papel epidemiológico de *Aedes albopictus* no Estado de São Paulo está sendo investigado com base em suas características biológica e ecológica. Nessa linha objetivou-se determinar a atividade hematófaga dessa espécie, tendo como parâmetros a posição estacionária e em movimento do homem utilizado como isca.

Material e Método

A pesquisa foi desenvolvida numa chácara localizada na zona periurbana da cidade de Tremembé, Vale do Paraíba, Estado de São Paulo, Brasil. *Aedes albopictus* foi capturado sob duas modalidades técnicas de isca humana: uma correspondeu a período de 24 horas ininterruptas, com os coletores em ponto único, e outra, de duas horas, com os coletores visitando, por 5 min, 48 pontos, distando 10 m entre si, nos períodos da manhã e tarde. Ambas foram executadas mensalmente durante 12 meses (1989/90).

Resultados

As 24 capturas realizadas renderam 637 fêmeas de *Ae. albopictus*, sendo 54 (8,4%) e 583 (91,6%), respectivamente, para posição estacionário e móvel, do coletor. Fez-se análise sobre a influência da mobilidade do hospedeiro como estímulo atrativo para esta espécie. A atividade horária detectada foi diurna, com picos às 6:00h, entre 13 e 14h, e o maior das 16 às 17 horas. A abundância de adulto correspondeu às estações verão/outono, mas na modalidade de coleta móvel a presença das fêmeas foi prolongada por todo o ano. A chuva e temperatura foram fatores de análise pelas suas correlações com a abundância e redução dos adultos de *Ae. albopictus*.

Conclusão

Demonstrou-se ser complexa a influência de fatores endógenos e exógenos na prática da hematofagia de *Aedes albopictus*. Contudo pareceu claro que o comportamento desta prática, nas modalidades estudadas, demonstrou vôo direcional ao hospedeiro num raio supostamente pequeno, e vôo apetente, menos significativo, demonstrado pela posição estacionária do coletor. Atividade de hematofagia foi essencialmente diurna podendo ocorrer durante todo o ano.

Aedes. Conduta na alimentação. Ecologia de vetores.

* Financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo/FAPESP. Processo 90/3100-2.

Correspondência para / Correspondence to: Gisela R. A. M. Marques - Superintendência de Controle de Endemias/SUCEN - Av. 9 de Julho, 372 - 12020-200, Taubaté - SP - Brasil. E-mail: almer@usp.br

Edição subvencionada pela FAPESP. Processo 96/5999-9.

Recebido em 8.7.1996. Reapresentado em 11.10.1996. Aprovado em 28.10.1996.

Abstract**Introduction**

The epidemiological role of *Aedes albopictus* has been investigated in the State of S. Paulo by the study of its biological and ecological characteristics. The biting activity of *Ae. albopictus* taking stationary and moving collectors as parameters, is determined.

Material and Method

The study area was a small farm located in the periurban zone of Tremembé city, Vale do Paraíba, State of S. Paulo, Brazil. *Aedes albopictus* was caught by using two human-bait modalities. One lasted 24 hours as the collectors remained sitting in only one place and in the other the collectors visited 48 different points for five minutes each over a total period of four hours in the morning and the afternoon. Both catches were made once a month for the period of a year (1989/90).

Results

The 24 catches undertaken yielded 637 females of *Ae. albopictus*, of which 54 (8.4%) and 583 (91.6%) corresponded, respectively to fixed and moving human-bait conditions. An analysis of the data was made to discover the influence of host movement as attracting stimulus for *Ae. albopictus*. The biting activity took place during the day with peaks at 6:00 a.m., 1:00-2:00 p.m and the highest between 4:00 and 5:00 p.m. The majority of the adults were collected during the summer and autumn and the moving catches were positive for *Ae. albopictus* throughout the year. Rainfall and rising temperature were correlated to the abundance of this species.

Conclusion

This study has shown the complex influence of the endogenous and exogenous factors relating to the blood feeding habit of *Ae. albopictus*. However, it seems clear that its biting behavior depends on two distinct flights. On one, the blood feeding is obtained by the flight direct to the host, over a small supposedly short distance, and another less significant appetent flight when collectors were in a stationary position. The biting activity took place during the day and may occur all year round.

Aedes. Feeding behavior. Ecology, vectors.

INTRODUÇÃO

Aedes albopictus é um mosquito de origem asiática, primariamente silvestre, em franca expansão geográfica no mundo. Vários estudos demonstraram a variedade de habitats em que vem sendo encontrado, bem como seu perfil alimentar tem-se mostrado eclético em relação a hospedeiros do ambiente doméstico (Hawley⁵, 1988; Savage e cols.¹⁴, 1993; Tempelis¹⁵, 1975).

Brito col.³ (1986) assinalaram, pela primeira vez, a presença de *Ae. albopictus* no Município de Areias situado na região do Vale do Paraíba, Estado de São Paulo. Durante o período da presente pesquisa todos os 38 municípios dessa região encontravam-se infestado por essa espécie, sendo que o Índice de Breteau (I.B.) era encontrado no nível de até 10,03%. Tais índices mantiveram-se elevados após

este período, sendo que o maior I.B. de 1995 foi de 28,1%. Nesse mesmo ano, dos 626 municípios do Estado a infestação com *Ae. albopictus* envolvia 183 deles e em 220 a infestação ocorria conjuntamente com *Aedes aegypti*. Na região do Vale do Paraíba a infestação por *Ae. aegypti* sempre teve caráter ocasional e facilmente eliminado com as atividades de controle.

Concernente à alimentação sangüínea, sabe-se que uma série de fatores endógenos e exógenos configuram-se como premissa essencial para entender como e quando uma população hematófaga conquista sua alimentação sangüínea (Bowen², 1991). Khan e col.⁸ (1971) observaram que a atratividade do homem para Culicídeos varia consideravelmente tanto na resposta da fêmea do mosquito como na atração exercida pelo hospedeiro. Com relação à periodicidade de hematofagia, foi revelada atividade diurna

de *Ae. albopictus* com picos nos períodos da manhã e da tarde, sendo o mais predominante e expressivo o que ocorre no final deste período (Ho e col.⁶, 1973).

Nutsathapara e col.¹¹ (1986), referindo-se à especificidade mosquito/hospedeiro, relacionaram duas possibilidades: a procura do hospedeiro pode ser determinada por fatores fisiológicos ou por mesológicos. Mogi e Yamamura¹⁰ (1981) relataram que mosquitos são atraídos para humanos sob a ação de vários estímulos, incluindo o seu movimento. Tonn e col.¹⁷ (1973) demonstraram que a isca humana em movimento atraiu número significativo de *Aedes aegypti*.

Dada a elevada valência ecológica de *Ae. albopictus*, é possível supor comportamento distinto em diferentes condições ecológicas. Do ponto de vista da saúde pública, é de interesse conhecer que papel epidemiológico *Ae. albopictus* pode desenvolver no Brasil. Assim, o presente trabalho tem por objetivo estudar o comportamento hematófago de *Ae. albopictus*, tendo como parâmetros: a posição estacionária e o movimento do homem usado como isca. Ao mesmo tempo, buscar definir o ritmo de atividade diária bem como sua frequência mensal.

MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo foi realizado no período de julho de 1989 a junho de 1990, numa chácara denominada Manoela, situada em área periurbana do Município de Tremembé onde foram desenvolvidos estudos de Gomes e col.⁴ (1992). Localizada a leste do Estado de São Paulo, a região do Vale do Paraíba é cortada pela Rodovia Presidente Dutra e Rede Ferroviária Federal que ligam as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro. No Município de Tremembé predomina paisagem de planícies aluviais, com altitude variando entre 500 a 600 m do nível do mar, clima mesotérmico, com médias inferiores a 18°C nos meses mais frios (junho/julho) e médias superiores a 22°C nos meses mais quentes (janeiro/fevereiro). O índice pluviométrico anual está em torno de 1.300 mm.

Para a coleta executada, foi escolhida a técnica denominada isca humana, executada de duas maneiras: uma com dois coletores ficando sentados sob uma plataforma com cobertura, próximo a uma cerca verde, onde se observou ser abrigo de *Ae. albopictus* (ponto A); e a outra (ponto B) com dois coletores andando e parando por 5 min, em pontos que se distanciavam 10 m entre si, segundo uma linha longitudinal estabelecida a partir das extremidades daquela chácara. Tal linha margeava a mesma cerca viva referida, obedecendo-se distância não superior a 2 m do local. Nas capturas, os coletores começavam nas extremidades da chácara e se deslocavam em direção ao centro, até que os 48 pontos estabelecidos fossem visitados. Esta última modalidade de coleta foi baseada na técnica de Mogi e Yamamura¹⁰ (1981). Neste método, a du-

ração de 5 minutos, para cada ponto de coleta de mosquitos, foi o tempo de exposição do coletor para alcançar o objetivo pretendido.

No ponto A, as coletas foram denominadas de iscas fixas, e tiveram duração de 24 h ininterruptas com ritmo mensal, durante 12 meses. O material coletado foi distribuído com intervalo de tempo de hora/hora.

No ponto B, as coletas foram denominadas de iscas móveis e os pontos foram numerados de 1 a 24. Esta captura teve duração de 2 h, distribuídas nos horários das 9 às 11 e das 16 às 18 h, com ritmo mensal, durante 12 meses.

Para cálculo do ritmo de atividade hematófaga das fêmeas de *Aedes albopictus*, adotaram-se valores percentuais da média de Williams (\bar{X}_w). Considerando-se as capturas mensais, foi possível também distribuir este resultado nas quatro estações do ano. Numa estação climatológica, situada a 10 km da área investigada, foram obtidos dados de temperatura e pluviosidade analisado neste estudo.

RESULTADOS

Foram realizadas 12 capturas com isca humana fixa e móvel, respectivamente. O resultado global para *Aedes albopictus* foi de 637 exemplares do sexo feminino. Desses, 54 (8,4%) foram provenientes da modalidade de coleta desenvolvida no ponto A, enquanto que no ponto B a soma total foi de 583 (91,6%) exemplares. Na Tabela é apresentado o resultado numérico e a média de Williams das capturas.

Tabela - Distribuição mensal das médias de Williams para *Aedes albopictus*, segundo as duas modalidades de coleta com isca humana. Município de Tremembé, julho de 1989 a junho de 1990.

Table - Monthly distribution of Williams' means for *Aedes albopictus*, by the two means of collection with human bait. Tremembé county, July 1989 to June 1990.

Mês	Local				Total geral	%
	Isca humana Fixa		Isca humana Móvel			
	Nº	% \bar{X}_w	Nº	% \bar{X}_w		
Julho	0		24	3,00	24	3,7
Agosto	0		4	0,50	4	0,6
Setembro	0		2	0,25	2	0,3
Outubro	0		2	0,25	2	0,3
Novembro	8	0,11	2	0,25	10	1,5
Dezembro	0		63	7,87	63	9,9
Janeiro	10	0,15	154	19,25	164	25,7
Fevereiro	10	0,15	135	16,87	145	22,7
Março	2	0,02	51	6,37	53	8,3
Abril	16	0,17	37	4,62	53	8,3
Maior	8	0,11	40	5,00	48	7,5
Junho	0		69	8,62	69	10,8
Total	54		583		637	100,0

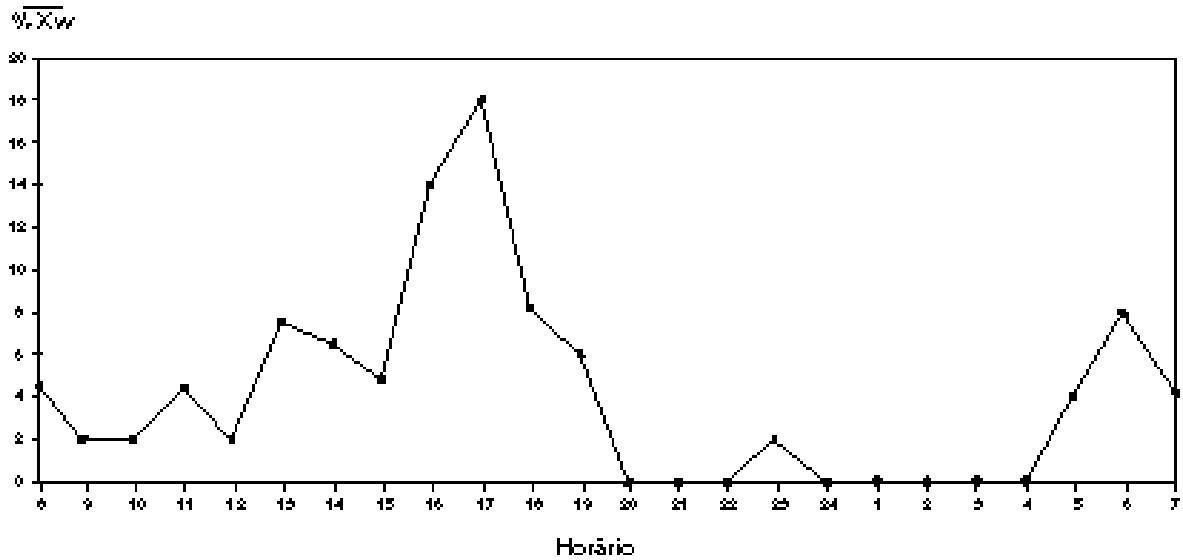


Figura 1 - Atividade horária de *Aedes albopictus* coletados com isca humana de 24 h em área periurbana no período de julho de 1989 a junho de 1990, Tremembé, SP.

Figure 1 - Hourly activity of *Aedes albopictus* collected over 24 hours with human bait in a periurban area in the period from July 1989 to June 1990, Tremembé, SP.

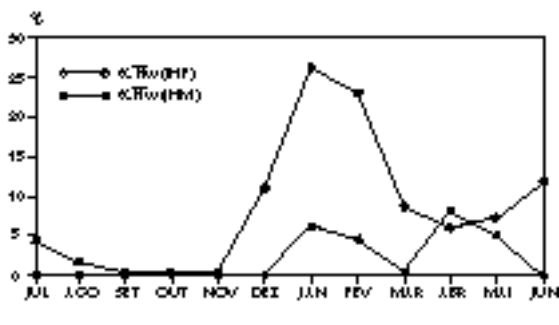


Figura 2 - Distribuição mensal da média de Williams. Comparação dos valores obtidos nos mesmos intervalos de tempo em cada modalidade de coleta. Município de Tremembé - SP, no período de julho de 1989 a junho de 1990.

Figure 2 - Monthly distribution of Williams' mean. Comparison of the values obtained at the same time intervals by means of collection. Tremembé country, SP, during the period from July 1989 to June 1990.

A distribuição horária das fêmeas de *Aedes albopictus*, durante captura de 24 horas ininterruptas, demonstrou hábito predominantemente diurno. O ciclo de picada observado mostra 3 picos, um às 6:00, um segundo menor entre 13:00 e 14:00 h, seguido de outro e um maior entre 16:00 e 17:00 h (Figura 1). Nas coletas com isca humana em movimento, o rendimento global foi superior ao da isca fixa. Observa-se o efeito da mobilidade da isca na atratividade do mosquito em relação ao hospedeiro (Figura 2). Foi observado o comparecimento esporádico das fêmeas na isca humana móvel no período do inverno.

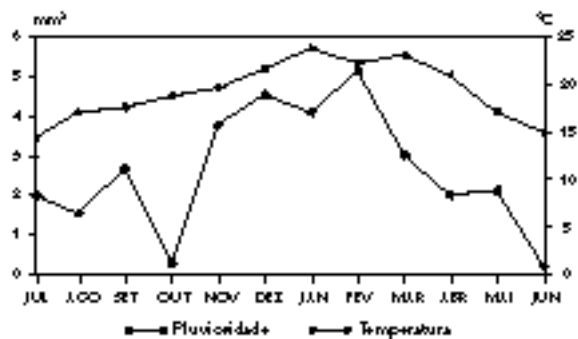


Figura 3 - Médias mensais de temperatura e pluviosidade no período de julho de 1989 a junho de 1990, no Município de Tremembé - SP.

Figure 3 - Monthly temperature and rainfall averages in the period from July 1989 to June 1990, in Tremembé country, SP.

Os dados de temperatura e pluviosidade do período estudado estão representados na Figura 3. À luz destes dois fatores, a abundância de adulto ocorreu predominantemente nos meses mais quentes e chuvosos (verão e início do outono) da região do Vale do Paraíba.

DISCUSSÃO

Aedes albopictus tem sido assinalado em uma variedade de habitats que se distribuem desde zona rural até a urbana (Hawley⁵, 1988). Esta caracte-

rística ecológica evidencia habilidade da espécie para sobreviver em gradientes variáveis de condições microambientais. Sullivan e col.¹⁸ (1971), Savage e col.¹⁴ (1993) demonstraram que no caso da alimentação a espécie tende a ser eclética com característica oportunista. Com isso, a investigação do perfil biológico e ecológico dessa espécie, no Estado de São Paulo, se faz necessária para uma avaliação mais precisa de sua importância epidemiológica.

A análise dos dados da Tabela revelou diferenças nos rendimentos das coletas fixa e móvel, evidenciando que humanos em movimento parecem representar forma de estímulo atrativo para fêmeas de *Ae. albopictus*. Tonn e col.¹⁷ (1973) observaram que a isca humana, com o movimento do coletor, produz rendimento superior a ponto de considerá-lo influente na atratividade daqueles indivíduos. Mogi e Yamamura¹⁰ (1981) também referiram feição similar para *Aedes albopictus*. Lenaham e Borreham⁹ (1976) relacionaram experimentalmente o efeito do movimento do hospedeiro no múltiplo repasto sangüíneo para *Ae. aegypti*. Quantitativamente, ficou evidenciado que a posição fixa e o movimento do homem pareceram influenciar, também, na atratividade deste hospedeiro para as fêmeas do mosquito. Para explicar os resultados decorrentes das condições diferenciadas de exposição do coletor às picadas, duas possibilidades podem ser consideradas. Na posição fixa do coletor, o sucesso da captura de fêmeas de *Ae. albopictus* dependeria de um vôo apetente que, por meio da visão, a fêmea localizaria o hospedeiro Bidlingmayer¹ (1985). Um outro aspecto seria a possibilidade das fêmeas não contactarem hospedeiro humano quando as distâncias em relação ao seu local de abrigo forem de extensões significativas. Isto provavelmente sugere que estejamos diante de uma espécie oportunista, cujo hospedeiro humano seja apenas mais uma fonte de alimentação no espectro eclético de fontes conhecidas para as fêmeas de *Ae. albopictus*. Savage e col.¹⁴ (1993), estudando o padrão alimentar dessa espécie nos EUA relataram, também, seu caráter oportunista. No presente estudo, os operadores estiveram sempre capturando *Ae. albopictus* à distância não superior a 2 m de uma cerca viva, onde os adultos encontravam-se abrigados. O movimento dos coletores, repetidos a cada cinco minutos provavelmente provocava interrupção do repouso do mosquito e alerta sobre a proximidade de um hospedeiro para as fêmeas. Isto provavelmente explica o registro de *Ae. albopictus* em todos os meses do ano independentemente da condição climá-

tica local (Tabela). Enquanto que a Figura 3 mostra os meses de chuvas e de temperatura mais elevada e a coincidência de ambas com o maior rendimento de fêmeas nas coletas com isca humana.

A atividade horária da hematofagia de *Ae. albopictus* em Tremembé, apresentada na Figura 1, mostrou 3 picos, um menor entre 13:00 e 14:00, seguido de outro às 6:00 e um pico maior entre 16:00 e 17:00. O último foi o mais pronunciado em frequência. Outros estudos demonstraram atividade horária semelhante (Hawley⁵ (1988), Paho¹² (1989)), mas o de Ho e col.⁶ (1973) foi o que mais se aproximou do presente resultado. A despeito de Rai¹³ (1991) considerar a cepa brasileira geneticamente semelhante à do Japão, e os estudos de atividade horária citados anteriormente serem de localidades diferentes, *Ae. albopictus* tem mantido padrão de atividade diurna concordante com cepas da faixa tropical, particularmente no que diz respeito ao aumento de sua frequência no período pré e endo crepuscular.

Com relação à frequência mensal das fêmeas nas capturas, verificaram-se dados negativos na modalidade de isca humana fixa e presença constante em todos os meses do ano na isca móvel. Da mesma forma, o pico maior de atividade, detectado na primeira isca, foi no mês de abril, enquanto que na segunda foi em janeiro (Figura 2). Contudo, no que diz respeito ao número de picos, apenas um foi evidente, significando que *Ae. albopictus* é mais abundante na estação verão/outono. Ho e col.⁷ (1971) assinalou, em Cingapura, picos nos meses de março, junho/julho e novembro/dezembro, sugerindo que esses picos de abundância tiveram estreito relacionamento com as chuvas de outono. Em Okinawa, Toma e col.¹⁶ (1982) encontraram exemplares adultos daquela espécie durante todo o ano, mas os maiores picos ocorreram nos meses de abril/junho e agosto/novembro. Esses estudos também demonstraram estreita relação de elevação da abundância de *Ae. albopictus* com os índices pluviométricos mais elevados. A densidade relativa obtida na coleta com isca fixa (Tabela), apesar de reduzida, coincidiu com período de chuvas e temperaturas elevadas. Entretanto, os valores obtidos com o coletor em movimento foram maiores e reforçam a suspeita da pouca influência da condição macroclimática na prática da hematofagia quanto à proximidade do hospedeiro ou na habilidade desta espécie para exercer atividade sob variáveis condições climáticas (Tabela).

Assim sendo, o estudo de Tremembé evidenciou duas condições distintas pelas quais o homem pode ser utilizado como fonte hospedeira para *Ae. albo-*

pictus: um discreto vôo apertente como descrito por Bidlingmayer¹ (1995), através do qual a fêmea localiza seu hospedeiro; e um outro, direcional, modulado por um raio de ação presumivelmente reduzido, a partir do seu local de abrigo. Os aspectos aqui abordados mostram a complexidade da influência de fatores endógenos e exógenos na atividade hematófaga

desse mosquito, pela atratividade do homem ou influência da resposta das fêmeas de *Ae. albopictus* aos deslocamentos de seus hospedeiros. Enfim, a análise dos dados sugere contato oportunista *Ae. albopictus*/homem, do qual se deduziria maior dificuldade para circulação do vírus da dengue entre humanos em áreas por ele infestadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIDLINGMAYER, W. L. The measurement of adult mosquito population changes some considerations. *J. Am. Mosquito Control Assoc.* **1**:328-48, 1985.
- BOWEN, M. F. The sensory physiology of host-seeking behavior in mosquitoes. *Ann. Rev. Entomol.*, **36**:139-58, 1991.
- BRITO, M.; MARQUES, R. A. M.; MARQUES, C. C. A.; TUBAKI, R. M. Primeiro encontro de *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* (Skuse) no Estado de São Paulo. *Rev. Saúde Pública*, **20**:489, 1986.
- GOMES, A. de C.; FORATTINI, O. P.; KAKITANI, I.; MARQUES, G. R. A. M.; MARQUES, C. C. A.; MARUCCI, D.; BRITO, M. Microhabitats de *Aedes albopictus* (Skuse) na região do Vale do Paraíba, Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde Pública*, **26**:108-18, 1992.
- HAWLEY, W. A. The biology of *Aedes albopictus*. *J. Am. Mosquito Control Assoc.*, **4**:2-39, 1988.
- HO, B. C.; CHAN, Y. C.; CHAN, K. L. Field and laboratory observations on landing and biting periodicities of *Aedes albopictus* (Skuse). *Southeast Asian J. Trop. Med. Public. Health*, **4**:238-44, 1973.
- HO, B. C.; CHAN, K. L.; CHAN, Y. C. *Aedes aegypti* (L.) and *Aedes albopictus* (Skuse) in Singapore. 3. Population Fluctuations. *Bull. World. Health. Organ.*, **44**:635-41, 1971.
- KHAN, A. A.; MAIBACH, H. I.; STRAUSS, W. G. A quantitative study of variations in mosquito response and host attractiveness. *J. Med. Entomol.*, **8**:41-3, 1971.
- LENAHAM, J. K. & BORREHAM, P. F. L. Effect of host movement on multiple feeding by *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) in a laboratory experiment. *Bull. Entomol. Res.*, **66**:681-4, 1976.
- MOGI, M. & YAMAMURA, N. Y. Estimation of the attraction range of a human bait for *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) adults and its absolute density by a new removal method applicable to populations with immigrants. *Res. Popul. Ecol.*, **23**:328-43, 1981.
- NUTSATHAPARA, S.; SAWASDIWONGPHORN, P.; CHITPRAROP, U.; CULLEN, J. R. A mark-release-recapture demonstration of host-preference heterogeneity in *Anopheles minimus* Thepbald (Diptera: Culicidae) in a Thai village. *Bull. Entomol. Res.*, **76**:313-20, 1986.
- PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. Executive Committee of the Directing Council. *Aedes albopictus* in the Americas; 99th meeting. Washington, D. C., 1989. (CE99 15).
- RAI, K. *Aedes albopictus* in the Americas. *Ann. Rev. Entomol.*, **36**:459-84, 1991.
- SAVAGE, H. M.; NIEBYLSKI, SMITH, G. C.; MITCHELL, C. J. & CRAIG, JR., G. B. Host-feeding patterns of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) at a temperate north American site. *J. Med. Entomol.*, **30**:27-34, 1993.
- TEMPELIS, C. H. Host-feeding patterns of mosquitoes, with a review of advances in analysis of blood meals by serology. *J. Med. Entomol.*, **6**:635-53, 1975.
- TOMA, T.; SAKAMOTO, S.; MIYAGI, I. The seasonal appearance of *Aedes albopictus* in Okinawajima, the Ryukyu archipelago, Japan. *Mosquito News*, **42**:179-83, 1982.
- TONN, R. J.; BANG, Y. H.; PWELE, A. Studies on *Aedes simpsoni* and *Aedes aegypti* in three rural coastal areas of Tanzania (1973) (WHO/VBC/73.442).
- SULLIVAN, M. F.; GOULD, D. J.; MANEECHAI, S. Observations on the host range and feeding preferences of *Aedes albopictus* (Skuse). *J. Med. Entomol.* **6**:713-6, 1971.