

Ademar Dimas Ferreira^I
Veruska Lopes Pereira^I
Marcos Gino Fernandes^{II}
Wedson Desidério Fernandes^{II}

Distribuição espacial de *Aedes albopictus* na região sul do Estado de Mato Grosso do Sul

Spatial distribution of *Aedes albopictus* in the southern area of Mato Grosso do Sul State, Brazil

RESUMO

OBJETIVO: Estudar a distribuição espacial da população de *Aedes albopictus*, visando fornecer subsídios para construção de planos de amostragem e decisão sobre o controle deste vetor em levantamentos em campo.

MÉTODOS: O estudo foi realizado em área urbana próxima de resquícios de vegetação primária, no distrito Picadinha, distante 20 km do município de Dourados, MS. Dez amostragens foram realizadas entre 28/1/2003 e 9/4/2003, utilizando-se armadilhas do tipo ovitrampas e monitoradas semanalmente, distribuídas em uma área amostral fixa com 10 pontos de coleta por amostragem, espaçadas em 300 m. Foram calculados os índices de agregação e ajuste às seguintes distribuições teóricas de frequência: binomial negativa, binomial positiva e de Poisson.

RESULTADOS: A variância amostral foi superior à média nas amostragens, resultando nos índices de razão variância-média sempre acima da unidade (32,066, 29,410, 14,444, 58,840, 56,042, 111,262, 70,140, 50,701, 93,221 e 8,481). O índice de Morisita apresentou valores significativamente acima da unidade em todas as amostragens (6,275, 3,947, 1,484, 3,725, 3,014, 5,450, 3,214, 3,886, 3,954 e 5,810). O parâmetro K resultou em valores entre 0 e 8 (0,174, 0,309, 1,867, 0,332, 0,449, 0,203, 0,408, 0,314, 0,306 e 0,200). Os testes do qui-quadrado de ajuste às distribuições binomial negativa, binomial positiva e de Poisson não foram significativos.

CONCLUSÕES: A população de *Aedes albopictus* da localidade estudada apresentou distribuição espacial padrão agregada. Isso implica que ao encontrar alguns indivíduos do vetor em um determinado local, é provável que outros sejam encontrados nas áreas circunvizinhas, preconizando a aplicação de inseticidas sem a necessidade de amostrar outros pontos dessa localidade.

DESCRIPTORIOS: *Aedes albopictus*. Estimativas de população. Ecologia. Amostragem. Técnicas de estimativa. Técnicas de apoio para a decisão.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To investigate the spatial distribution of *Aedes albopictus* population to provide input for developing sampling plans and supporting decision making on the control of this vector in field sampling.

METHODS: A study was carried out in an urban area that has a vestige of primary vegetation, 20 km away from Dourados, Midwestern Brazil. Ten samplings were conducted between January 28, 2003 and April 9, 2003, using ovitraps which were

^I Laboratório Regional de Entomologia. Núcleo Regional de Saúde. Secretaria de Estado de Saúde do Mato Grosso do Sul. Dourados, MS, Brasil

^{II} Departamento de Ciências Biológicas e Ambientais. Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados, MS, Brasil

Correspondência | Correspondence:
Paulo Silva de Almeida
Laboratório Regional de Entomologia
Núcleo Regional de Saúde da Secretaria de Estado de Saúde
Rua Hilda Bergo Duarte, 940
79806-020 Dourados, MS, Brasil
E-mail: psilvadealmeida@yahoo.com.br

Recebido: 21/6/2005 Revisado: 26/4/2006
Aprovado: 12/7/2006

monitored once a week, and distributed in a fixed sample area with 10 collection points for each sampling 300 m away from each other. Aggregation indexes were calculated and adjusted to the following theoretical frequency distribution: negative binomial, positive binomial and Poisson's.

RESULTS: The sample variance was higher than the sampling mean, resulting in mean-variance indexes above the unit (32.066, 29.410, 14.444, 58.840, 56.042, 111.262, 70.140, 50.701, 93.221 and 8.481). Morisita's index was also statistically above the unit in all samplings (6.275, 3.947, 1.484, 3.725, 3.014, 5.450, 3.214, 3.886, 3.954 and 5.810), and K parameter ranged 0 and 8 (0.174, 0.309, 1.867, 0.332, 0.449, 0.203, 0.408, 0.314, 0.306 and 0.200). The Chi-square test for adjustment to the negative binomial distribution, positive binomial distribution, and Poisson's distribution was not statistically significant.

CONCLUSIONS: *Ae. albopictus* population in the studied municipality showed an aggregated standard spatial distribution. This means that when individual vectors are found in a certain site, it is likely that other vectors can be found in the proximities, recommending insecticide spraying for vector control in this site without requiring sampling other sites in this same locality.

KEYWORDS: *Aedes albopictus*. Population estimates. Ecology. Sampling studies. Estimation techniques. Decision support techniques.

INTRODUÇÃO

O mosquito *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894) (Diptera: Culicidae) é originário das florestas do Sudeste Asiático e, ao longo do tempo, desenvolveu grande capacidade de ocupar recipientes naturais e artificiais, sendo encontrado tanto no ambiente urbano quanto no suburbano. A espécie tem apresentado ampla dispersão no mundo, abrangendo mais recentemente áreas de latitude desde 40° Norte até pouco mais de 20° Sul (Hawley,⁶ 1988).

Segundo Hawley,⁶ a presença desse artrópode está associada com a transmissão do dengue na Ásia, onde a forma hemorrágica e a síndrome do choque do dengue têm sido mais frequentes em locais onde prevalece o *Aedes albopictus*. O dengue urbano surgiu após a introdução de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus 1762) no Sudeste Asiático, onde o dengue clássico era conhecido como endemia rural desde o final do século XVIII.

Desde 1985 essa espécie tem sido assinalada no continente americano, começando pelas localidades do sul dos EUA, seguido dos primeiros registros no Brasil nos Estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais em 1986, provavelmente, por introdução passiva por meio do comércio marítimo de ferro (Forattini,³ 1986; Consoli & Oliveira,² 1994).

Aedes albopictus desenvolve-se em recipientes naturais e artificiais, interagindo com *Ae. aegypti* em am-

bientes urbanos, cuja simpatria tem sido frequente (Forattini et al,⁴ 2000). A coexistência dessa espécie com *Ae. aegypti* é comum, porém com predominância se altera ora com uma, ora com outro. *Ae. albopictus* tem utilizado diferentes ecótopos ocupados por *Ae. aegypti*, sejam eles naturais ou artificiais, como internódios de bambu, buracos em árvores e cascas de frutas em florestas ou plantações (Consoli & Oliveira,² 1994).

Embora o *Ae. albopictus* não ofereça risco na transmissão de dengue atualmente, a preocupação com essa espécie é crescente no sentido de transferir focos naturais de arbovírus para centros urbanos. Isto está em curso, devido sua introdução em áreas endêmicas, onde ocorre a circulação do vírus da febre amarela (Gomes,⁵ 1998).

Se no momento não existe comprovação de envolvimento de *Ae. albopictus* como transmissor do vírus do dengue, o aumento considerável dessa população eleva o risco potencial de transmissão do vírus (Albuquerque et al,¹ 2000).

No estado de Mato Grosso do Sul, o primeiro foco de *Ae. albopictus* foi encontrado no dia 12 de dezembro de 1997, na Vila Cruzaltina, município de Douradina, durante atividades de rotina de campo do controle de Febre Amarela e Dengue da Fundação Nacional de Saúde do Ministério de Saúde (Funasa). Vila Cruzaltina está localizada a 40 km da cidade de Dourados e 180 km da capital do Estado. Localizada às margens

da rodovia que liga o Mato Grosso do Sul ao Paraguai, o local onde foram encontradas as espécies é considerado ponto de parada de viajantes (caminhoneiros e turistas) procedentes de várias partes do País, inclusive dos Estados de São Paulo e Paraná. Assim, acredita-se que esse espécime tenha migrado para Mato Grosso do Sul por transporte rodoviário, provavelmente de algum outro Estado onde sua ocorrência já foi registrada (Santos & Nascimento,¹² 1998).

Com a crescente dispersão do *Ae. albopictus* nos municípios de Mato Grosso do Sul e com o aumento de sua densidade populacional, faz-se necessário manter o serviço de vigilância entomologia eficiente, para monitorar o comportamento biológico e ecológico desse vetor.

O objetivo do presente trabalho foi estudar a distribuição espacial da população de *Ae. albopictus*, visando a fornecer subsídios para construção de planos de amostragem e decisão sobre o controle desse vetor em levantamentos em campo.

MÉTODOS

A área experimental localizou-se no distrito de Picadinha, município de Dourados, Mato Grosso do Sul, área considerada periurbana e que apresenta alta infestação de *Aedes albopictus*. Dez amostragens foram realizadas entre 28/1/2003 e 9/4/2003, utilizando-se armadilhas do tipo ovitrampas e monitoradas uma vez por semana, distribuídas em uma área amostral fixa com 10 pontos de coletas, distribuídos aleatoriamente a uma distância de aproximadamente 300 metros cada ponto.

As ovitrampas utilizadas consistiram de vasos de plástico preto de 15 cm de diâmetro e 30 cm de profundidade, com 500 ml de água natural e palhetas de superfícies rugosas de 20 cm de comprimento e 5 cm de largura.

Para contagem dos ovos, semanalmente, as palhetas foram identificadas, acondicionadas individualmente em papel alumínio e encaminhadas ao Laboratório Regional de Entomologia da Secretaria de Estado de Saúde em Dourados, MS. As larvas eclodidas nas ovitrampas foram fixadas em álcool 70% e identificadas. Os ovos foram identificados com o auxílio de microscópio estereoscópico com aumento de 40 vezes e, em seguida, colocados para eclosão a fim de obter a confirmação da espécie pela identificação das larvas de terceiro e quarto estágio.

Foram determinados a média, a variância e os índices de agregação, além das seguintes distribuições de fre-

quências utilizadas como modelo para amostras das populações: Poisson, binomial negativa e binomial positiva. Em seguida, foram realizados os testes de ajustes do qui-quadrado às distribuições teóricas de frequências.

Índice razão variância/média – Chamado também de índice de dispersão, serve, segundo Rabinovich¹¹ (1980), para medir o desvio de um arranjo das condições de aleatoriedade. As limitações desse índice, segundo Southwood¹³ (1971), residem na influência do tamanho da unidade e do tamanho da unidade de amostragem sobre a quantidade de indivíduos observados, sendo extremamente afetado nas disposições de contágio. Esse índice foi estimado por:

$$I = \frac{s^2}{\hat{m}} ;$$

onde:

s^2 = variância amostral e \hat{m} = média amostral.

Índice de Morisita – Foi desenvolvido por Morisita^{8,9} (1959, 1962), com o objetivo de apresentar um índice independente da média amostral e do número total dos indivíduos. A limitação do índice de Morisita reside no fato de que este é demasiadamente influenciado pela quantidade de amostras (N) tornando-se necessário, para sua utilização segura, que o número de unidades, seja o mesmo em todos os campos que estejam sendo comparados.

$$I_{\delta} = \frac{N(\sum_{i=1}^N X_i^2 - \sum_{i=1}^N X_i)}{(\sum_{i=1}^N X_i)^2 - \sum_{i=1}^N X_i} ;$$

onde: N = tamanho da amostra e X_i = o número de insetos na i-ésima unidade amostral.

Parâmetro k da binomial negativa – é indicador de agregação. Quando k tende para zero, a distribuição é agregada e k tendendo a infinito, a distribuição é aleatória. Portanto, valores positivos próximos de 0 indicam disposição agregada e valores superiores a 8 indicam uma disposição ao acaso (Pielou,¹⁰ 1977; Southwood,¹⁴ 1978).

$$k = \frac{m^2}{(s^2 - m)} ;$$

onde: m = média amostral e s^2 = variância amostral.

Distribuição de Poisson – também conhecida como distribuição aleatória, caracteriza-se por apresentar variância igual à média. As fórmulas recorrentes para o cálculo da série de probabilidades foram dados por:

$$P(0) = e^{-\hat{m}} \quad \text{e} \quad P(x) = \frac{\hat{m}}{x} \cdot P(x-1);$$

onde: $x = 1, 2, 3, \dots$; e = base do logaritmo neperiano ($e=2,718282\dots$); $P(x)$ = probabilidade de encontrar x indivíduos em uma unidade amostra.

Distribuição binominal positiva – descreve a distribuição uniforme e caracteriza-se por apresentar variância menor que a média (\hat{m}). Sua função probabilística é:

$$P(x) = \frac{k!}{x!(k-x)!} \cdot p^x \cdot q^{(k-x)}$$

onde: k = um número inteiro e positivo; x = o número de vezes que o evento ocorre.

As fórmulas de recorrência para calcular as probabili-

$$P(0) = q^k \quad \text{e} \quad P(x) = \frac{p}{q} \cdot \frac{(k-x+1)}{x} \cdot P(x-1)$$

dades de x ocorrências foram:

Distribuição binominal negativa – caracteriza-se por apresentar variância maior que a média indicando, assim, distribuição agregada. Possui dois parâmetros: a média (\hat{m}) e o parâmetro K ($K > 0$) e as probabilidades foram calculadas pelas fórmulas recorrentes dadas por:

$$P(0) = \left(1 + \frac{\hat{m}}{K}\right)^{-K} \quad \text{e}$$

$$P(x) = \frac{\hat{m} + x - 1}{x} \cdot \left(\frac{\hat{m}}{\hat{m} + K}\right) \cdot P(x-1)$$

para $x = 1, 2, 3, \dots$, onde:

$P(x)$ = probabilidade de encontrar uma unidade amostral que contém x indivíduos;

\hat{m} = média amostral; \hat{K} = estimativa do expoente k da binomial negativa, obtido pelo método dos momentos.

O teste de ajuste dos dados observados às distribui-

ções teóricas de frequência foi verificado por meio do teste qui-quadrado de aderência. As frequências observadas na área amostral foram comparadas com as frequências esperadas que são definidas, de acordo com Young & Young¹⁵ (1998), pelo produto das probabilidades de cada classe pelo número total de unidades amostrais utilizadas. Os valores de qui-quadrado calculados foram determinados por:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{N_c} \frac{(FO_i - FE_i)^2}{FE_i}$$

onde: N = número de classes da distribuição de frequências; FO_i = frequência observada na i -ésima classe; FE_i = frequência esperada na i -ésima classe.

Para a realização deste teste, fixou-se uma frequência esperada mínima igual a 1. O número de graus de liberdade associado à estatística χ^2 foi determinado por:

$$GL = N_c - N_p - 1;$$

onde: GL = número de graus de liberdade; N_c = igual a número de classes da distribuição de frequências; N_p = número de parâmetros estimados na amostra.

O critério do teste foi o de rejeitar o ajuste da distribuição estudada ao nível de 5 e 1% de probabilidade se:

$$\chi^2 \geq \chi^2_{(N_c - N_p - 1 \text{ GL}; \alpha=0,05 \text{ e } \alpha=0,01)};$$

onde: χ^2 = distribuição do qui-quadrado tabelado.

RESULTADOS

A média de ovos coletados por semana variou de 1,5 a 28,2 por armadilha, indicando grande variação durante o período de monitoramento.

Foram obtidos 1.791 ovos de *Ae. albopictus* nos 10 pontos de coleta (Tabela 1). A densidade de ovos variou também entre os pontos de coleta, sendo as dos pontos 2 e 8 as mais elevadas.

O índice razão variância/média para ovos de *Ae. albopictus* apresentou valores estatisticamente maiores que a unidade na maioria das datas de amostragens (Tabela 2), indicando disposição agregada para essa espécie. Todas as 10 amostragens realizadas apresentaram valores acima do valor 1 com confiabilidade de 99% de probabilidade. Pelos resultados dos índices de Morisita os valores foram também superiores à unidade em todas as amostragens, com segurança de 99%. O parâmetro k da binomial negativa também indicou distribuição contagiosa em todas as amos-

Tabela 1 - Número de ovos de *Aedes albopictus*, segundo pontos de coleta e número de amostragem. Distrito de Picadinha, Dourados, MS, 28/1/2003 a 9/4/2003.

Ponto de coleta	Amostragem										Total
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	
1	0	50	21	110	1	0	15	0	0	0	197
2	41	0	25	20	82	40	100	22	164	0	454
3	0	0	44	0	2	0	30	0	18	0	94
4	0	0	4	0	1	0	15	0	0	0	20
5	0	5	5	15	12	0	0	0	0	11	48
6	0	0	38	0	26	10	2	0	0	0	76
7	0	0	0	27	0	12	0	22	10	4	75
8	0	21	60	20	103	160	0	90	56	0	510
9	0	0	30	0	20	2	120	0	34	0	206
10	13	12	24	0	0	0	0	22	0	0	71
Total	54	88	251	192	247	224	282	156	282	15	1.791

Tabela 2 - Índices de agregação e índice de dispersão (K) de *Aedes albopictus*. Distrito de Picadinha, município de Dourados, MS, 28/1/2003 a 9/4/2003.

Amostragem	Média	S ²	I	I _s	K
1 ^a	5,4	173,156	32,066*	6,275*	0,174 ^{AG}
2 ^a	8,8	259,511	29,410*	3,947*	0,309**
3 ^a	25,1	362,544	14,444*	1,484*	1,867**
4 ^a	19,2	1129,733	58,840*	3,725*	0,332**
5 ^a	24,7	1384,233	56,042*	3,014*	0,449**
6 ^a	22,4	2492,267	111,262*	5,450*	0,203**
7 ^a	28,2	1977,956	70,140*	3,214*	0,408**
8 ^a	15,6	790,933	50,701*	3,886*	0,314**
9 ^a	28,2	2628,844	93,221*	3,954*	0,306**
10 ^a	1,5	12,722	8,481*	5,810*	0,200**

Índices de agregação: S² = variância; I = razão de variância/média; I_s = índice de Morisita

*O índice difere de 1 no nível de 1% probabilidade

**Distribuição espacial tipo agregada

tragens realizadas, cujos valores obtidos para esse índice pelo método dos momentos foram sempre positivos entre zero e oito.

Os testes de ajuste da distribuição binominal negativa mostraram que a população desse culicídeo apresentou bom ajuste para este tipo de distribuição de frequência (Tabela 3).

Os testes de ajustes da distribuição de Poisson indicaram que os dados também tiveram um ajuste a esse tipo de distribuição, assim como o teste do qui-quadrado de aderência à distribuição binominal positiva (Tabela 3).

DISCUSSÃO

O presente trabalho registrou a ocorrência de *Ae. albopictus* não apenas em ambientes domiciliares, mas também em ambientes afastados dos domicílios, concordando com os achados de Gomes⁵ (1998). De acordo com esse autor, o *Ae. albopictus* venceu barreiras intercontinentais e se estabeleceu em várias partes do mundo, especializando-se em colonizar diferentes tipos de criadouros, tanto em habitats silvestres como ambientes urbanos.

A armadilha de oviposição (ovitrampa) tem sido um método alternativo na detecção precoce de novas

infestações em área de baixa densidade e seu uso está sendo preconizado em municípios sem infestação. Além disso, é utilizado na avaliação em medidas contra as formas adultas nos Estados e municípios, reforçando sua importância para a vigilância entomológica em ambiente periurbano. Esse método permite ainda distinguir a abundância de fêmeas entre localidade, por meio da quantificação dos ovos aderidos às palhetas.

Todas as amostragens apresentaram valores de qui-quadrado não significativos pelo método da distribuição binominal negativa e, conseqüentemente, apresentaram ajuste a esse tipo de distribuição. Além

Tabela 3 - Teste de ajuste às distribuições binominal negativa, binominal positiva e Poisson por meio do qui-quadrado (χ^2) calculados para *Ae. albopictus*. Distrito de Picadinha, Dourados, MS, 28/1/2003 a 9/4/2003.

Amostragem	DBN	DBP	DP
1 ^a	2,3575	50,0891	22,2452
2 ^a	12,0569	41,0857	15,0411
3 ^a	0,0323	4,0036	8,9875
4 ^a	2,8891	0,3970	14,3060
5 ^a	0,0792	0,0148	23,2450
6 ^a	0,4833	3,8819	54,9074
7 ^a	3,2250	9,4275	20,7727
8 ^a	4,4032	6,2655	8,8171
9 ^a	3,1756	6,8521	29,3443
10 ^a	3,5564	25,0641	20,7744

Os valores do χ^2 calculado não diferem dos valores do χ^2 tabelado no nível de 5% de probabilidade

DBN: Distribuição binominal negativa; DBP: Distribuição binominal positiva; DP: Distribuição de Poisson

disso, o valor de qui-quadrado obtido pelo método da binominal negativa foi menor que aqueles calculados para a distribuição binominal positiva e distribuição de Poisson em oito das 10 amostragens realizadas, com exceção das amostragens 4 e 5.

Todavia, os valores para essas duas distribuições teóricas de frequências foram bem superiores àqueles observados para a binominal negativa, mostrando que a população monitorada desse mosquito não apresenta tendência para as distribuições tipo uniforme e nem aleatória. Dentre todas as amostragens realizadas, apenas a terceira e quarta apresentaram o qui-quadrado da binominal positiva menores que os determinados para a binominal negativa. Tal fato indica que apenas nessas duas datas de amostragens a distribuição espacial do tipo uniforme representou a dispersão dos indivíduos da população mais adequadamente que a dispersão agregada ou contagiosa.

Portanto, de acordo com os índices de agregação e com as distribuições de frequência, pode-se concluir que a distribuição espacial de *Ae. albopictus* mostrou-se conforme o padrão agregado nas amostragens realizadas. As frequências observadas e esperadas para o número de ovos dessa espécie apresentaram um melhor ajuste, em todos os casos, à distribuição binominal negativa. Este resultado confirma os anteriormente obtidos com os índices de agregação, que já indicavam essa disposição espacial, coincidindo com o modelo matemático da distribuição binominal negativa (disposição espacial agregada ou contagiosa dos indivíduos).

Forattini et al,⁴ 2000, verificaram que a infestação de *Ae. albopictus* é mais abundante nos meses de janeiro a maio e destacou, também, que essa espécie é altamente sinantrópica e atinge valores mais expressivos em época de maior precipitação. Apesar de o presente trabalho não ter tido o objetivo de determinar as épocas de maior abundância da população dessa espécie, é possível perceber que no verão/outono, quando ocorrem as maiores precipitações do ano, são registrados os maiores números de casos de dengue na região.

A armadilha utilizada permite também a coleta de

ovos de *Ae. aegypti*. Por esse motivo, os resultados do presente trabalho evidenciam uma incomparável predominância de *Ae. albopictus* em relação à *Ae. aegypti* na localidade estudada. Essa constatação pode ser justificada pelo fato de que, apesar de *Ae. albopictus* ser considerado de caráter oportunista e apresenta maior preferência por sangue de animais do que de sangue humano, ao contrário de *Ae. aegypti*, que é totalmente antropofílico (Mitchell,⁷ 1995). Dessa maneira, como a área de estudo apresentava grande quantidade de criação de animais domésticos, era esperado que fosse realmente encontrado uma maior infestação de *Ae. albopictus*.

Todas as análises estatísticas dos dados indicaram que as populações de *Ae. albopictus* se ajustaram à distribuição binominal negativa, a qual se aplica amplamente às dinâmicas de populações de insetos, especialmente em estudos de insetos urbanos. As áreas dos bairros urbanos geralmente são bastante distintas em termos de ambientes para o desenvolvimento desses insetos. Alguns quintais apresentam condições bastante favoráveis para a reprodução dos vetores de doenças urbanas, enquanto outros, mais cuidados, diminuem as condições de favorecimento à proliferação desses organismos nocivos. Esse fato tende a favorecer a distribuição agregada, além da questão comportamental própria da espécie, que tem uma forma de distribuição específica para os indivíduos da mesma população em um mesmo ecossistema.

O conhecimento de que os indivíduos dessa espécie apresentam distribuição ajustada ao modelo da distribuição binomial negativa permite que possam ser agilizadas as formas de amostragem e controle desse vetor. Uma vez que se sabe que os indivíduos de uma população distribuem-se de maneira agregada, isso implica que ao se encontrar alguns indivíduos dessa espécie em um determinado local, é muito provável que outros sejam encontrados nas áreas circunvizinhas, o que faz com que a aplicação de inseticidas para o controle seja recomendada para todo esse local sem a necessidade de amostrar outros pontos dessa localidade. Dessa forma há uma grande economia de tempo e recursos ao se aplicar às medidas de controle.

REFERÊNCIAS

1. Albuquerque CMR, Santos MAVM, Bezerra MAS, Barbosa RMR, Silva DF, Silva E. Primeiro registro de *Aedes albopictus* em área da Mata Atlântica, Recife, PE, Brasil. *Rev Saúde Pública*. 2000;34:314-5.
2. Consoli RAGB, Oliveira RL. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz; 1994.
3. Forattini OP. *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) identification in Brazil. *Rev Saúde Pública*. 1986;20:244-5.
4. Forattini OP, Kakitani I, Santos RLC, Kobayashi KM, Ueno HM, Fernandez Z. Comportamento de *Aedes albopictus* e *Ae. scapularis* adultos (Diptera: Culicidae) no sudeste do Brasil. *Rev Saúde Pública*. 2000;34:461-7.

5. Gomes AC. Medidas dos níveis de infestação urbana para *Aedes (Stegomyia) aegypti* e *Aedes (Stegomyia) albopictus* em Programa de Vigilância Entomológica. *Inf Epidemiol SUS*. 1998;7:49-57.
6. Hawley WA. The biology of *Aedes albopictus*. *J Am Mosq Control Assoc*. 1988;4:39.
7. Michell CJ. Geographic spread of *Ae. albopictus* and potencial for involvement in arbovirus cycles in the Mediterranean Basin. *J Vector Ecol*. 1995; 20:44-58.
8. Morisita M. Measuring of the dispersion of individuals and analysis of the distributional patterns. *Mem Fac Sci Kyushi Univ Fed Biol*. 1959;2:215-35.
9. Morisita M. Is index a measure of dispersion of individuals. *Res Popul Ecol Kyoto*. 1962;4:1-7.
10. Pielou EC. *Mathematical ecology*. 2nd ed. New York: Wiley; 1977.
11. Rabinovich JE. *Introducción a la ecología de poblaciones animales*. México (DF): Continental; 1980.
12. Santos SO, Nascimento JC. Primeiro registro da presença do *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) em Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rev Saúde Pública*. 1998;32:486.
13. Southwood TRE. *Ecological methods*. London: Chapman and Hall; 1971.
14. Southwood TRE. *Ecological methods*. 2nd ed. New York: Wiley; 1978.
15. Young LJ, Young JH. *Statistical ecology: a population perspective*. Boston: Kluwer; 1998.