

Espécies de *Anopheles* no município de Pinheiro (Maranhão), área endêmica de malária

Species of *Anopheles* in Pinheiro municipality (Maranhão), endemic area of malaria

Yrla Nívea Oliveira-Pereira¹ e José Manuel Macário Rebêlo²

Resumo A riqueza, abundância relativa, flutuação sazonal, preferência por ambiente (peri e intradomicílio) e horários de hematofagismo de espécies de *Anopheles* foram estudados no município de Pinheiro, Maranhão. As fêmeas foram capturadas mensalmente sobre iscas humanas de maio/1998 a abril/1999, das 18 às 6 horas. Foram coletados 1.321 espécimens pertencentes a 10 espécies de *Anopheles*, todas do subgênero *Nyssorhynchus*: *A. argyritarsis* com 62%, *A. darlingi* (21,7%), *A. albitarsis* (4,5%), *A. galvaoi* (4%), *A. triannulatus* (3,1%) e *A. evansae* (2,8%). As espécies *A. nuneztovari*, *A. braziliensis*, *A. rondoni* e *A. strodei* representaram juntas 1,9%. Os anofelinos ocorreram o ano todo, não havendo diferença significativa no número de exemplares capturados entre as estações chuvosa (51,7%) e seca (48,3%). A frequência dos anofelinos no peridomicílio foi significativamente maior ($p < 0,01$) (82%) do que no intradomicílio (18%), preferindo sugar no crepúsculo vespertino e nas primeiras horas da noite.

Palavras-chaves: *Anopheles*. Malária. Baixada Maranhense.

Abstract The *Anophelae* species of the municipal district of Pinheiro, Maranhão State, Brazil, were studied, considering their variety, relative abundance, seasonal fluctuation, preference by the peri and intra domiciles as well as the hours of hematophagism. The females were captured using human bait, on a monthly basis from May/1998 to April/1999, from 6 p.m. to 6 a.m. A total of 1,321 specimens of 10 species were captured, all belonging to the subgenus *Nyssorhynchus*. The most frequent species were *A. argyritarsis* (62%), *A. darlingi* (21.7%), *A. albitarsis* (4.5%), *A. galvaoi* (4.0%), *A. triannulatus* (3.1%) and *A. evansae* (2.8%). The species *A. nuneztovari*, *A. braziliensis*, *A. rondoni* and *A. strodei* together represented 1.9%. The anophelines occurred all year round, with no significant difference in the number of specimens captured between the rainy (51.7%) and dry season (48.3%). The frequency of the females in the peridomicile was significantly higher ($p < 0.01$) (82%), than in the intradomicile (18%), preferring to suck blood at dusk and in the first hours of the night.

Key-words: *Anopheles*. Malaria. Lowland of Maranhão.

1. Laboratório de Entomologia e Vetores da Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA. 2. Departamento de Biologia da Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA.

Endereço para correspondência: Dr. José Manuel Macário Rebêlo. Dept^o de Patologia/Núcleo de Patologia Tropical e Medicina Social/UFMA. Praça Madre Deus 2, 65025-560, São Luís, MA.

Telefax: 55 98 232-3837.

e-mail: macariorebello@uol.com.br

Recebido para publicação em 24/8/99.

A malária é uma das mais importantes enfermidades no Maranhão, onde ocorre elevadas incidências, no Brasil. Em 1987, foram diagnosticados mais de 56 mil casos; de 1988 a 1990, foram mais de 37 mil em cada ano, havendo declínio em anos subseqüentes, elevação em 1994 (com mais de 28 mil casos) e 1995 (32 mil casos), ficando a casuística em torno de 20 mil registros em 1996⁵.

A malária no Maranhão atinge as populações rurais ou semi-rurais e as recentemente fixadas em áreas de difícil acesso onde desenvolvem atividades na lavoura, na pesca, em desmatamentos para extração da madeira, no plantio de capim, em projetos de reflorestamento e em garimpos. Esse intenso movimento não só mantém os focos existentes como torna vulnerável áreas livres da infecção⁵.

A malária não está distribuída uniformemente no estado, restringindo-se aos municípios da Amazônia maranhense, da Ilha de São Luís e da Baixada Ocidental. Todavia, áreas de focos podem ser encontradas em outras regiões do Estado⁵.

Na Amazônia maranhense, em áreas endêmicas de malária, já foram detectadas dez espécies de *Anopheles*, todas do subgênero *Nyssorhynchus*, associadas com os ambientes peri e intradomiciliares^{9 10}, sendo *Anopheles darlingi*

a espécie mais abundante e incriminada como o principal vetor.

Em estudos realizados na Ilha de São Luís, norte do estado, foram identificadas seis espécies de *Anopheles*, todas do subgênero *Nyssorhynchus*¹³. Na área livre de *A. darlingi*, o predomínio tem sido de *A. aquasalis*, o principal vetor da malária na Ilha.

Até o momento, os dados disponíveis sobre a composição das espécies de anofelinos no Maranhão são restritos à Amazônia maranhense e à Ilha de São Luís. Na Baixada Ocidental, área endêmica de malária, o município de Pinheiro tem apresentado uma das maiores casuísticas da doença⁵, ocorrendo em 1997 cerca de 284 casos, 267 por *P. vivax*, 16 por *P. falciparum* e 1 produzido pela forma mista (*P. vivax* + *P. falciparum*); em 1998 (até setembro), 132 casos, 124 por *P. vivax*, 7 por *P. falciparum* e 1 por *P. malariae*.

Neste trabalho, a riqueza, densidade, flutuação sazonal, preferência por ambiente e horário de hematofagismo de espécies de anofelinos, no município de Pinheiro, são estudados, objetivando conhecer a bioecologia dos insetos com o intuito de subsidiar meios para minimizar o contato vetor-homem e, conseqüentemente o controle da malária.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo. O município de Pinheiro⁶ está localizado a 2° 31' S e 45° 5' W, na Baixada Ocidental maranhense e é caracterizado por apresentar campos aluviais flúvio-marinhos, isto é, áreas de fisionomia e composição florística pouco variável e inundadas periodicamente, havendo espécies vegetais adaptadas a um solo alagado. Nas partes altas, livres de alagação demorada, e nos tesos, a vegetação é típica de floresta mista, em meio da qual se destaca o babaçu (*Attalea phalerata*). O município é cortado pela bacia hidrográfica secundária Pericumã-Aurá, que é responsável pela formação de lagos e açudes na Baixada, apresenta regime fluvial quente-úmido, com cheias durante todo ano. Nas áreas baixas inundáveis e no rio Pericumã predominam a pecuária bubalina e a pesca, respectivamente. O clima da região é o predominante no Maranhão, tropical quente e úmido, que se caracteriza por temperaturas elevadas e altos índices pluviométricos (2000 mm anuais).

Método de captura. As fêmeas dos anofelinos foram capturadas em iscas humanas, com uso

de tubo de sucção do tipo Castro e foco de luz direcionado. As capturas foram feitas durante um ano, uma vez por mês, no período das 18 às 6 horas no peri (arredores da habitação) e intradomicílio (dormitório), de uma mesma residência. As capturas foram feitas por dois coletores, sendo que em cada ambiente permanecia um coletor e um membro da equipe de trabalho, que serviam alternativamente como isca. A troca de coletores por ambiente ocorria à meia-noite.

Os anofelinos capturados, a cada hora, foram acondicionados em frascos mortíferos contendo acetato de etila, transferidos para depósitos de polietileno e transportados para o laboratório. Os exemplares foram montados em alfinete entomológico, devidamente etiquetado com dados sobre a localidade, data, horário, coletor e ambiente. Em seguida, foram identificados pelos técnicos da UFMA/FUNASA e depositados na coleção do Setor de Entomologia do Departamento de Patologia da Universidade Federal do Maranhão.

Os dados sobre as variáveis ambientais de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação

pluvial foram obtidos junto à estação meteorológica na própria área de trabalho.

Utilizou-se teste estatístico não-paramétrico (qui-quadrado) para analisar as diferenças entre as estações e horários. As diferenças foram consideradas significativas quando a probabilidade

(p) do erro foi inferior a 5% ($p < 0,05$). O coeficiente de correlação (r) entre o número de espécimens encontrados e as médias da temperatura, umidade relativa do ar e pluviosidade, medidos ao longo do ano, também foram utilizados.

RESULTADOS

Riqueza de espécies. Foram encontradas 10 espécies de *Anopheles*, todas do subgênero *Nyssorhynchus*: *A. (N.) argyritarsis* Robineau Desviody, 1827; *A. (N.) darlingi* Root, 1926; *A. (N.) albitarsis* Lynch-Arribáizaga, 1878; *A. (N.) nuneztovari* Galbadon, 1940; *A. (N.) triannulatus*

(Neiva e Pinto, 1922); *A. (N.) evansae* (Brethes, 1926); *A. (N.) galvaoi* Causey, Deane e Deane, 1943; *A. (N.) braziliensis* Chagas, 1907; *A. (N.) rondoni* (Neiva e Pinto, 1922); e *A. (N.) strodei* Root, 1926 (Tabela 1).

Tabela 1 - Números de fêmeas de anofelinos capturadas no peri e intra domicílios, das 18 às 6 horas, de maio de 1998 a abril de 1999, no município de Pinheiro, Maranhão.

Espécies de <i>Anopheles</i>	Peridomicílio	Intradomicílio	Total	
			nº	%
<i>A. argyritarsis</i>	703	116	819	62,0
<i>A. darlingi</i>	232	54	286	21,7
<i>A. albitarsis</i>	54	6	60	4,5
<i>A. galvaoi</i>	34	19	53	4,0
<i>A. triannulatus</i>	19	22	41	3,1
<i>A. evansae</i>	25	12	37	2,8
<i>A. strodei</i>	8	8	16	1,2
<i>A. braziliensis</i>	5	1	6	0,4
<i>A. nuneztovari</i>	2	-	2	0,2
<i>A. rondoni</i>	1	-	1	0,1
Total (%)	1.083 (82,0)	238 (18,0)	1.321	100,0

Abundância relativa e preferência por ambiente. Foram coletados 1.321 espécimens de anofelinos, os quais foram significativamente mais abundantes no peri ($p < 0,05$) que no intradomicílio (Tabela 1). *A. argyritarsis* foi mais abundante do que as outras espécies. As diferenças foram estatisticamente significativas para esta espécie ($p < 0,05$), tanto no peri quanto no intradomicílio. *A. darlingi* também se destacou, pois, em ambos os ambientes, foi significativamente mais freqüente do que as demais espécies, com exceção de *A. argyritarsis*.

Preferência por horários. De um modo geral, as freqüências de anofelinos capturados foram

significativamente maiores entre 18-20 horas ($p < 0,05$) do que no restante do período (Figura 1). As espécies apresentaram diferentes padrões de ocorrência: *A. argyritarsis*, *A. darlingi* e *A. galvaoi* foram encontradas em todos os horários; *A. albitarsis*, *A. evansae* e *A. strodei* estiveram ausentes em poucos horários; enquanto *A. braziliensis*, *A. nuneztovari* e *A. rondoni* foram encontrados apenas na primeira metade da noite e *A. triannulatus* ocorreu em horários alternados durante a noite (Tabela 2).

Flutuação sazonal. De um modo geral, os anofelinos ocorreram o ano inteiro e não houve diferença significativa ($p > 0,05$) no número de

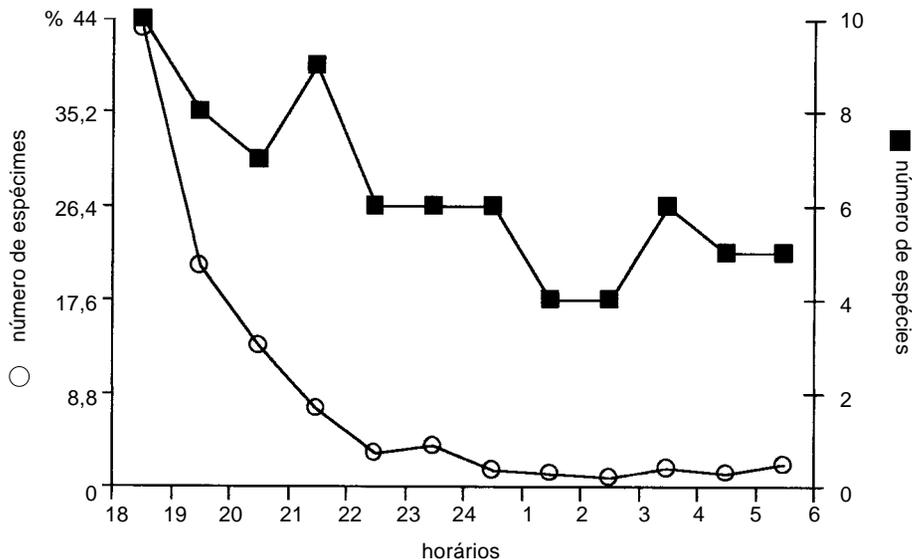


Figura 1 - Números percentuais de espécimes e absoluto de espécies de *Anopheles* capturadas das 18 às 6 horas, no município de Pinheiro, Maranhão.

Tabela 2 - Frequência horária das fêmeas de anofelinos capturados no peri e intradomicílios, das 18 às 6 horas, de maio de 1998 a abril de 1999, no município de Pinheiro, Maranhão.

Espécies de <i>Anopheles</i>	Frequência horária												
	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6
<i>A. argyritarsis</i>	371	176	111	50	23	31	11	9	6	7	11	13	
<i>A. darlingi</i>	127	40	44	31	9	11	3	4	4	5	2	6	
<i>A. albitarsis</i>	40	9	1	3	-	-	2	1	1	3	-	-	
<i>A. galvaoi</i>	13	8	2	7	4	4	1	2	1	4	2	5	
<i>A. triannulatus</i>	2	29	7	1	-	1	-	-	-	1	-	-	
<i>A. evansae</i>	6	8	7	3	3	2	2	-	-	2	1	3	
<i>A. strodei</i>	6	2	2	1	1	1	1	-	-	-	1	1	
<i>A. braziliensis</i>	3	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	
<i>A. nuneztovari</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>A. rondoni</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total	570	273	174	98	41	50	20	16	12	22	17	28	
(%)	43,1	20,7	13,2	7,4	3,1	3,8	1,5	1,2	0,9	1,7	1,3	2,1	

fêmeas capturadas entre as estações chuvosa e seca. Seis espécies ocorreram nas duas estações, duas foram encontradas apenas na chuvosa e as outras duas na estação seca (Figura 2). Somente *A. argyritarsis* ocorreu rigorosamente em todos os meses, as demais espécies estiveram

presentes em um período mais curto (Tabela 3). O teste estatístico mostrou que não houve correlação positiva entre as variáveis ambientais (temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluvial) e a frequência de fêmeas medidas mensalmente ao longo do ano. Na estação

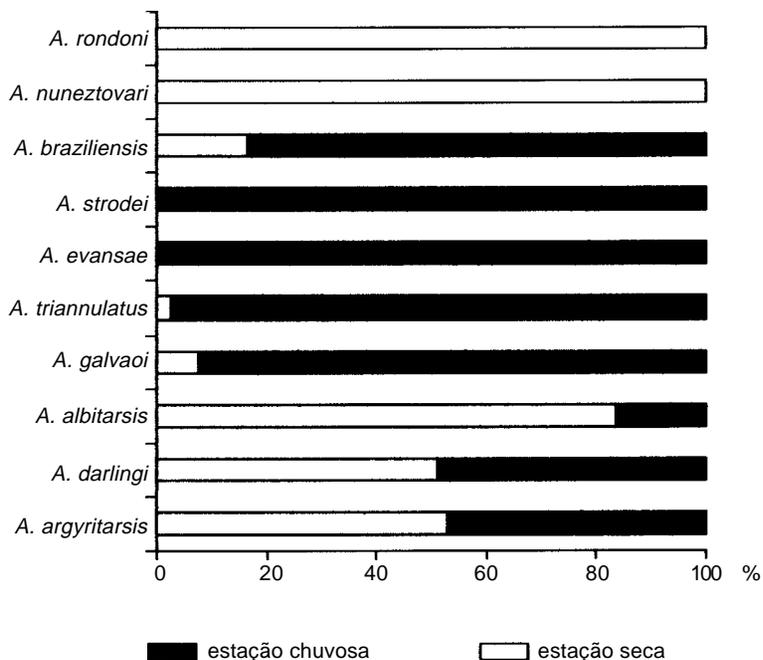


Figura 2 - Números percentuais de fêmeas de Anopheles capturadas das 18 às 6 horas, no município de Pinheiro, Maranhão.

Tabela 3 - Flutuação sazonal das fêmeas de anofelinos capturados das 18 às 6 horas, de maio de 1998 a abril de 1999, no município de Pinheiro, Maranhão.

Espécies	Estação chuvosa						Estação seca					
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>A. argyritarsis</i>	7	3	5	26	95	250	90	143	94	66	31	9
<i>A. darlingi</i>	-	-	-	-	51	89	39	37	33	20	13	4
<i>A. albitarsis</i>	-	1	-	-	-	9	22	11	8	6	3	-
<i>A. galvaei</i>	-	25	17	6	-	1	3	-	1	-	-	-
<i>A. triannulatus</i>	-	9	-	-	28	3	-	-	-	-	1	-
<i>A. evansae</i>	1	18	17	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>A. strodei</i>	-	7	8	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. braziliensis</i>	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>A. nuneztovari</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>A. rondoni</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Total	8	63	47	38	174	353	157	191	136	92	49	13
(%)	0,6	4,8	3,6	2,9	13,1	26,7	11,9	14,4	10,3	7,0	3,7	1,0

chuvosa, os meses com maior e menor números de indivíduos foram junho (26,7%) e janeiro (0,6%), respectivamente, enquanto na estação seca, os

meses de agosto (14,4%) e dezembro (1%) apresentaram, respectivamente, maior e menor números de espécimes coletados (Figura 3).

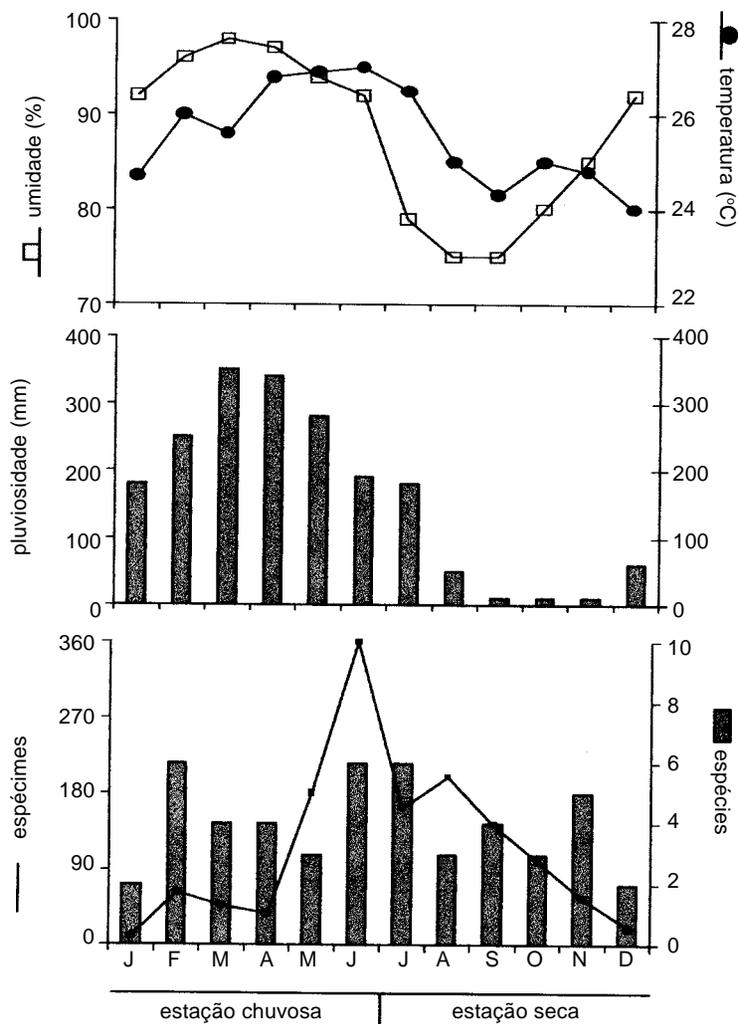


Figura 3 - Variação mensal da temperatura, umidade relativa do ar e pluviosidade, relacionada com o número de espécies e espécimes de *Anopheles* capturados de maio/1998 a abril/1999, no município de Pinheiro, Maranhão.

DISCUSSÃO

Os anofelinos no Estado do Maranhão distribuem-se de maneira um tanto uniforme, pois as espécies que foram encontradas no município de Pinheiro, são praticamente as mesmas descritas por Rebêlo et al⁹ no município de Buriticupu, Amazônia maranhense e por Xavier e Rebêlo¹³ no município da Raposa, Ilha de São Luís, na zona litorânea do golfo maranhense. Todos os anofelinos capturados nesses estudos, pertencem a *Nyssorhynchus*, mostrando a

adaptação de várias espécies deste subgênero ao ambiente domiciliar no município de Pinheiro e de outras regiões do Estado do Maranhão^{9 10 13}. As espécies comuns aos três estudos foram *A. nuneztovari*, *A. evansae* e *A. triannulatus*; *A. albitarsis* e *A. galvaoi* estiveram presentes tanto em Pinheiro como em São Luís; *A. argyritarsis* e *A. darlingi* foram detectadas no interior do estado, Pinheiro e Buriticupu. A espécie *A. braziliensis*, presente em Pinheiro, foi também relatada na região de

Cururupu, litoral ocidental do estado⁴. A identificação de *A. rondoni* e *A. strodei* em Pinheiro, é pela primeira vez citada no Maranhão. Outras espécies: *A. oswaldoi* e *A. rangeli* foram encontradas apenas no município de Buriticupu, e *A. aquasalis*, na Ilha de São Luís.

Em Pinheiro, as espécies *A. braziliensis*, *A. evansae*, *A. galvaoi*, *A. strodei* e *A. triannulatus* tenderam a ocorrer na estação chuvosa, estando *A. evansae*, *A. strodei* ausentes na estação seca. As espécies *A. darlingi* e *A. albitarsis* só apareceram na área no final do período chuvoso e durante toda a estação seca. Nos quatro primeiros meses do período chuvoso em que *A. darlingi* e *A. albitarsis* estiveram ausentes, a malária poderia ser mantida na região, por qualquer um dos mosquitos considerados vetores secundários.

A. argyritarsis foi a única espécie que ocorreu o ano todo em Pinheiro, pois esteve presente em todos os meses do ano, no peri e no intradomicílio. Este aspecto, colocaria a espécie entre as mais importantes transmissoras de *Plasmodium*, mesmo como vetora secundária, embora seja pequena a sua capacidade de infecção pelo parasito. Em Buriticupu e Imperatriz, Amazônia maranhense, foi encontrada em baixíssima densidade anual, tanto fora quanto dentro das habitações, em contraste com a alta densidade de *A. darlingi*, espécie vetora principal de *Plasmodium*.

Normalmente, nos locais endêmicos de malária, onde é observada a presença de *A. darlingi* em densidade elevada durante grande parte do ano, ele é apontado como o principal vetor, em detrimento a outras espécies, que passam a ser vetoras secundárias. O município de Pinheiro não é exceção deste padrão, uma vez que *A. darlingi* foi a segunda espécie mais abundante, inclusive dentro das habitações humanas. Em geral, é o mosquito que melhor se adapta às novas condições advindas com o desmatamento, formação de pastagens e garimpos, pois ela tem a capacidade de mudar facilmente seus hábitos, como vem ocorrendo na Amazônia maranhense⁹.

A. triannulatus tem apresentado uma distribuição ampla no Maranhão, em todas as zonas fitogeográficas do estado (Amazônia, Cerrados, Cocais, Dunas e Restinga)^{12 4 9 13}, mas não é vetor primário por ser pouco suscetível a *Plasmodium*. Nos estudos feitos no Maranhão com uso de iscas humanas, está sempre presente, porém em frequência relativamente baixa quando

comparada com outras espécies^{9 13}. Ao que consta, é uma espécie de hábitos zoófilo e exófilo. Em Pinheiro, esse mosquito apresentou uma distribuição uniforme durante o ano, sendo capturado apenas na primeira metade da noite, fato que corrobora com Rebêlo et al⁹ e Xavier e Rebêlo¹³.

A. albitarsis já foi assinalada em vários municípios maranhenses, desde a zona litorânea^{2 13} até a zona dos cerrados, no sul do estado¹⁴, utilizando criadouros os mais variados, o que justifica sua ampla distribuição. A espécie tem pequena importância, sendo encontrada raramente infectada. Em Imperatriz, a espécie é a mais abundante depois de *A. darlingi*¹⁰. Em São Luís e Pinheiro, *A. albitarsis* tem sido encontrado em alta densidade, somente nos primeiros horários, das 18 às 19 horas.

A espécie *A. galvaoi* foi encontrada em baixa densidade nos dois ambientes de Pinheiro, mas a sua densidade aumentou no período chuvoso quando foram coletados 92,5% dos indivíduos. Em São Luís, a espécie foi registrada como a mais abundante depois de *A. aquasalis*, esteve ausente em Buriticupu, e apenas relatada em Imperatriz, Amazônia maranhense¹⁰.

A. nuneztovari esteve presente apenas no peridomicílio e durante as primeiras horas da noite, o que não diferiu do comportamento observado na Amazônia maranhense⁹ e paraense (Tucuruí)¹¹. Em áreas malarígenas do Maranhão, o mosquito tem sido encontrado em alta densidade em localidades aparentemente livres de *A. darlingi* (Chapadinha)⁹. Este mosquito foi encontrado também em área mistas de mata e cocal, com manchas de cerrado¹.

A. evansae foi encontrada nos dois ambientes em Pinheiro, como já verificado em São Luís e Buriticupu^{9 13}. Em áreas onde *A. darlingi* está ausente, *A. evansae* pode funcionar como vetor secundário¹³.

A. braziliensis não foi citada em Buriticupu e na Ilha de São Luís, mas Ferreira Neto et al⁴ e Cerqueira² referem ao encontro dela em Cururupu, litoral ocidental, e na própria Ilha de São Luís, respectivamente. Em Pinheiro, a espécie foi pouco abundante, provavelmente por preferir criadouros de águas doces e límpidas, sempre renovadas e ensolaradas. Do ponto de vista epidemiológico, ela é considerada vetor secundário na Amazônia brasileira¹¹.

A. strodei é considerada vetora secundária por ter sido encontrada infectada na Amazônia.

Sua presença em Pinheiro registra o primeiro encontro no Maranhão e, por ser essencialmente zoófila e exófila, poderia se infectar no auge das epidemias de malária (como vetor primário), mas suas frequência nunca está relacionada com a doença^{3 7 8 12}.

Nos estudos padronizados realizados no Maranhão^{9 13}, o período crepuscular vespertino é crucial para estimular fêmeas de anofelinos a exercer o repasto sanguíneo. Tal período pode

prolongar-se até as primeiras horas da noite e ser crítico para indivíduos humanos, pois a maioria deles, na zona rural, ao se acomodar em casa, com portas e janelas abertas estão mais expostos ao hematofagismo dos mosquitos.

A malária de Pinheiro é, predominantemente terçã benigna, causada pelo *P. vivax*, tendo, talvez, como principal vetor, *A. darlingi*, uma vez que as demais espécies encontradas são consideradas vetoras secundárias.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa no Maranhão (FAPEMA) pela bolsa concedida ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Causey OR, Deane LM, Deane MP. Chave ilustrada para a identificação de ovos de trinta espécies de anofelinos brasileiros, com algumas descrições novas. Revista do Serviço Especial de Saúde Pública 1:293-308, 1947.
2. Cerqueira NL. Distribuição geográfica dos mosquitos da Amazônia (Diptera, Culicidae, Culicinae). Revista Brasileira de Entomologia 10:111-168, 1961.
3. Deane LM. Malaria studies and control in Brazil. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 38:223-230, 1986.
4. Ferreira Neto J, Deane LM, Carneiro EWB. Infecção natural de guaribas, *Alouatta belzebul* (L, 1766) pelo *Plasmodium brasilianum* Gonder & Berenberg-Grossler, 1908, no Estado do Maranhão, Brasil. Revista do Instituto de Medicina Tropical 12:169-174, 1970.
5. Fundação Nacional de Saúde. Relatório de estudos epidemiológicos do Distrito Sanitário de Pinheiro no Estado do Maranhão, 1998.
6. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Atlas do Maranhão. Edição em Convênio com o governo do Estado do Maranhão, Rio de Janeiro, 1984.
7. Lourenço-de-Oliveira R, Guimarães AG, Arlé M, Silva TF, Castro MG, Motta MA, Deane LM. Anopheline species, some of their habits and relation to malaria in endemic areas of Rondônia State, Amazon region of Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 84:501-514, 1989.
8. Oliveira-Ferreira J, Lourenço-de-Oliveira R, Teva A, Deane LM, Daniel-Ribeiro CT. Natural malaria infections in anophelines in Rondônia State, Brazilian Amazon. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 43:6-10, 1990.
9. Rebêlo JMR, Silva AR, Ferreira LA, Vieira JA. *Anopheles* (Culicidae, Anopheleinae) e a malária em Buriticupu, Santa Luzia, pré-Amazônia Maranhense. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 30:107-111, 1997.
10. Sousa JRP. Contribuição ao estudo epidemiológico da malária no município de Imperatriz, Estado do Maranhão. Monografia apresentada ao Curso de Ciências Habilitação em Biologia. Imperatriz, MA, 1995.
11. Tadei WP, Mascarenhas BM, Podestá MG. Biologia de anofelinos amazônicos. VIII. Conhecimentos sobre a distribuição de espécies de *Anopheles* na região de Tucuruí-Marabá (Pará). Acta Amazônica 13:103-140, 1983.
12. Tadei WP, Santos JMM, Costa WL, Scarpassa VM. Biologia dos anofelinos amazônicos. XII. Ocorrência de espécies de *Anopheles*, dinâmica de transmissão e controle da malária na zona urbana de Ariquemes, Rondônia. Revista do Instituto de Medicina Tropical 30:221-251, 1988.
13. Xavier MMP, Rebêlo JMM. Espécies de *Anopheles* (Culicidae, Anophelinae) em área endêmica de malária, Maranhão, Brasil. Revista de Saúde Pública 33: 535-341, 1999.
14. Xavier SH, Mattos SS. Lista das espécies e gêneros de culicídeos encontrados nos estados do Brasil. IX. Maranhão (Diptera, Culicidae). Acta Amazônica 19: 295-306, 1989.