

## Entomologia Médica

### Mosquitos sinantrópicos (Diptera: Culicidae) do Estado do Paraná, sul do Brasil

### Synanthropic mosquitoes (Diptera: Culicidae) from Paraná State, southern Brazil

ALLAN MARTINS DA SILVA<sup>1\*</sup>

Nos programas de combate a febre amarela e a dengue no Brasil, a identificação até nível específico dos mosquitos coletados nas pesquisas entomológicas são voltadas, exclusivamente, para *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) e *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894), por meio de esquemas das principais características macroscópicas diferenciais entre larvas de *Aedes* e *Culex*. Para outros mosquitos, também coletados no ambiente urbano, os manuais técnicos apresentavam apenas breves comentários sobre noções elementares, como características gerais de adultos e depósitos preferenciais (SUCAM, 1986; 1990). Em consequência disso, pouco se conhece sobre a fauna de imaturos, que colonizam recipientes artificiais e outros tipos de potenciais criadouros encontrados em áreas urbanas.

No presente estudo são apresentados os resultados das pesquisas larvárias levadas a efeito no período de novembro de 1993 a abril de 1997, durante o Programa de Controle de Vetores da Febre Amarela e Dengue, realizado pelos Agentes de Saúde Pública da Fundação Nacional

---

<sup>1</sup> Ministério da Saúde, cedido para a Secretaria de Estado da Saúde do Paraná, Laboratório Central, São José dos Pinhais, Paraná. E-mail: allan.silva@sesa.pr.gov.br.

de Saúde (FUNASA), em áreas urbanas de diversos municípios do Estado do Paraná, no sul do Brasil. O objetivo foi de contribuir para o conhecimento da fauna de mosquitos sinantrópicos, analisando riqueza de espécies e seus criadouros preferenciais, dando ênfase aos relatos de encontro dos principais mosquitos de importância médica.

### MATERIALE MÉTODOS

**ÁREA DE ESTUDO** — O Estado do Paraná está localizado no sul do Brasil, ocupando uma área de 199.575 km<sup>2</sup>. A porção norte do Estado está no paralelo do Trópico de Capricórnio e por esse motivo apresenta várias feições paisagísticas. O clima é do tipo transitório, apresentando características tropicais, ao norte, a temperado quente, no restante do Estado (MAACK, 1968).

O estudo foi conduzido em áreas urbanas de 27 municípios distribuídos pelas mesorregiões Norte Pioneiro, Centro Oriental e Sudeste, entre os paralelos 22° e 25° S e os meridianos 49° e 50° W (Fig. 1). Os municípios ficaram assim distribuídos: Mesorregião Norte Pioneiro Paranaense –

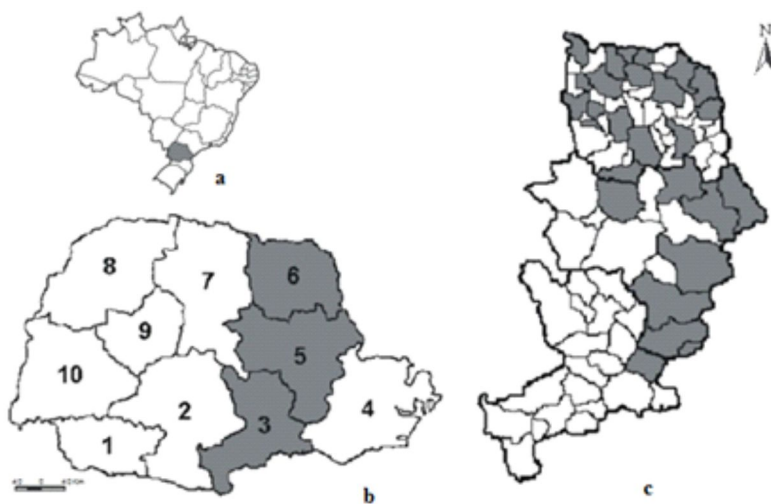


Fig. 1. Representação da área de estudo, período entre novembro de 1993 e abril de 1997. Legenda: a) mapa político do Brasil, com destaque para o Estado do Paraná; b) Estado do Paraná, com destaque as mesorregiões paranaenses onde foi desenvolvido o estudo [1. Sudoeste, 2. Centro-Sul, 3. Sudeste, 4. Metropolitana de Curitiba, 5. Centro Oriental, 6. Norte Pioneiro, 7. Norte Central, 8. Noroeste, 9. Centro Ocidental, 10. Oeste]; c) destaque dos municípios com pesquisa larvária

Andirá, Povoado Nossa Senhora Aparecida (AN), Assaí (AS), Bandeirantes (BA), Carlópolis (CA), Congonhinhas (CO), Cornélio Procópico (CP), Curiúva (CR), Ibaiti (IB), Itambaracá (IT), Jacarezinho (JZ), Nova Santa Barbara (NS), Ribeirão Claro (RC), Santa Mariana (SM), Santo Antônio da Platina (SP), São Sebastião da Amoreira (SS), Sertaneja e Povoado Paranagi (SE), Tomazina (TO), Uraí (UR); Mesorregião Centro Oriental Paranaense — Arapoti (AR), Castro (CS), Jaguariaíva (JA), Palmeira (PL), Ponta Grossa (PG), Porto Amazonas (PA), Sengés (SG), Telêmaco Borba (TB); Mesorregião Sudeste Paranaense — São João do Triunfo (SJ).

Nestas regiões as médias anuais de temperatura do ar podem variar entre 16° C e 22° C, com índices pluviométricos médios de 1.100 mm a 1.800 mm anuais de chuvas (MAACK, 1968).

MÉTODOS DE COLETA — As inspeções foram realizadas em potenciais criadouros de formas imaturas de mosquitos, encontrados em ambientes domiciliares, terrenos baldios e pontos considerados estratégicos, tais como, borracharias, postos de combustível, depósitos de materiais de construção, depósitos de ferro velho e cemitérios. Os criadouros eram tratados individualmente ou em *pool*, sendo agrupados conforme instruções contidas no *Boletim Diário do Serviço Anti-Vetorial* (FUNASA, 1994), conforme segue: a) sistemas de esgoto tais como fossas cépticas, caixas de gordura e valas de efluentes; b) materiais pneumáticos como pneus, câmaras de ar e manchões; c) vasos de plantas, pratos de vasos e floreiros em cemitérios; d) artificiais especiais como recipientes de metal, plástico e vidro; e) reservatórios de água do tipo depósitos de barro, tambores e tanques; f) materiais diversos tais como piscinas, ralos, coxos, outros; g) caixas d'água; h) sucatas e materiais de construção; i) reservatório de água escavado no solo, poço, cacimba e cisterna; j) recipientes naturais como cavidades e imbricamentos de plantas.

As formas imaturas de mosquitos foram coletadas com o auxílio de rede pesca-larvas de malhas milimétricas, aplicada a vários níveis do ambiente aquático pesquisado. As amostras foram acondicionadas e transportadas em pequenos tubos de vidro contendo álcool a 70 % e devidamente rotuladas.

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA — No laboratório as amostras foram examinadas em microscópio óptico para a visualização das características morfológicas específicas de cada grupo taxonômico. As formas imaturas de mosquitos que se encontravam no quarto estágio de desenvolvimento foram clarificadas e fixadas entre lâmina e lamínula. Para a identificação

foram utilizadas as chaves dicotômicas propostas por LANE (1953), FORATTINI (1962; 1965), BRAM (1967), CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA (1994). A confirmação taxonômica dos exemplares de mosquitos, fixados entre lâmina e lamínula, foi feita utilizando FORATTINI (2002) e SALLUM *ET AL.* (2020).

Os espécimes foram identificados até nível específico ou morfoespécies. Todas as espécies de mosquitos identificados nesse estudo foram consideradas válidas, segundo HARBACH (2021) em *Mosquito Taxonomic Inventory* (<http://www.mosquito-taxonomic-inventory.info/>). As categorias taxonômicas foram descritas conforme a classificação feita pela *Walter Reed Biosystematics Unit, Smithsonian Institution* (catálogo em [http://www.mosquitocatalog.org/taxon\\_table.aspx](http://www.mosquitocatalog.org/taxon_table.aspx)). A abreviação dos gêneros e subgêneros seguiu as normas sugeridas por REINERT (2001), modificadas segundo a nova proposta de nomenclatura para mosquitos. A identificação das espécies foi confirmada na Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP-USP).

ANÁLISE DE DADOS — Para a análise e comparação dos dados, as espécies e morfoespécies de mosquitos foram identificadas e ordenadas de acordo com os municípios de ocorrência, por meio de uma matriz de dados de presença e ausência. A metodologia empregada não permitiu uma análise quantitativa das amostras. No entanto, a quantia e percentual de formas imaturas de cada espécie e morfoespécie de mosquito foi apresentada apenas na intenção de mostrar aquelas mais frequentemente coletadas.

## RESULTADOS

No total foram coletadas 19.933 formas imaturas de mosquitos, distribuídas em pelo menos 24 espécies, morfoespécies e complexo de espécies. *Culex* e *Aedes* foram os gêneros com mais exemplares coletados com 13.289 (66,7 %) e 6.411 (32,2 %), respectivamente. *Limatus durhamii* (0,5 %) *Anopheles* (0,4 %) apresentaram percentuais mais baixos. *Psorophora* e *Toxorhynchites* com 0,1 % cada um dos gêneros.

As espécies e morfoespécies de mosquitos identificados são apresentadas a seguir. Espécies: *Aedes (Stegomyia) aegypti*; *Aedes (Stegomyia) albopictus*; *Aedes (Georgecraigius) fluviatilis* (Lutz In: Bourroul, 1904); *Aedes (Ochlerotatus) scapularis* (Rondoni, 1848); *Anopheles (Nyssorhynchus) sawyeri* Causey, Deane, Deane & Sampaio, 1943; *Culex (Culex) maxi* Dyar, 1928; *Culex (Culex) nigripalpus* Theobald, 1901; *Culex (Culex) quinquefasciatus* Say, 1823; *Lutzia (Lutzia) bigoti* (Bellardi, 1862); *Culex (Melanoconion) vaxus*

Dyar, 1920; *Limatus durhamii* Theobald, 1901; *Psorophora* (*Grabhamia*) *cingulata* (Fabricius, 1805); *Psorophora* (*Janthinosoma*) *ferox* (Humboldt, 1819). Morfoespécies e complexo de espécie: *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) *argyritarsis/sawyeri*; *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) *strodei/rondoni*; *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) *triannulatus* sensu lato; *Culex* (*Culex*) sp. do Grupo Coronator; *Culex* (*Culex*) *bilineatus/eduardoi/dolosus*; *Culex* (*Culex*) *declarator/mollis*; *Culex* (*Culex*) morfoespécie do Subgrupo Tarsalis; *Culex* (*Melanoconion*) morfoespécie 1; *Culex* (*Melanoconion*) morfoespécie 2; *Culex* (*Phenacomyia*) morfoespécie; *Toxorhynchites* morfoespécie 1; *Toxorhynchites* morfoespécie 2. Para a morfoespécie *An. (Nys.) argyritarsis/sawyeri* foi considerada apenas *An. (Nys.) sawyeri* na contagem de espécies. Porém, como a maioria dos exemplares deste grupo de espécies não pode ser revisado é possível que também ocorra *An. (Nys.) argyritarsis* nas áreas urbanas pesquisadas. Em algum momento foram observadas pupas e larvas ainda nos primeiros estádios de desenvolvimento, ou que, encontravam-se danificadas. Neste caso foram agrupadas em *Aedes* (*Ochlerotatus*) sp., *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) spp. e *Culex* (*Culex*) spp.

*Culex* (*Culex*) *quinquefasciatus* foi a espécie mais abundante, com 12.780 (fr = 64,11 %) exemplares coletados. Seguido por *Ae. (Stg.) aegypti* (N = 2.595; fr = 13,02 %), *Ae. (Grg.) fluviatilis* (N = 2.185; fr = 10,96 %) e *Ae. (Stg.) albopictus* (N = 1.616; fr = 8,11 %), que ocuparam as quatro primeiras posições no rank de mosquitos coletadas no estudo. Enquanto que, *Cx. (Cux.)* sp. Gr. Coronator e *Li. durhamii* ocuparam a quinta e sexta posições, com 164 (fr = 0,77%) e 99 (fr = 0,50%) exemplares coletados, respectivamente. Ressaltando ainda, *An. (Nys.) argyritarsis/sawyeri* na sétima posição, com 78 (fr = 0,39 %) exemplares, e *Cx. (Cux.) bilineatus/eduardoi/dolosus* na oitava posição, com 72 (fr = 0,36 %) exemplares coletados. As demais espécies e morfoespécies apresentaram taxas igual e abaixo de 0,29 % (Tabela 1).

As espécies mais frequentes nesse estudo, também foram as que apresentaram maior dispersão entre os diferentes tipos de criadouros. *Culex* (*Culex*) *quinquefasciatus*, *Ae. (Stg.) aegypti* e *Ae. (Stg.) albopictus* foram encontrados colonizando nove dos dez tipos de criadouros, sendo as duas últimas coletadas em plantas que acumulavam água em seus imbricamentos. *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) *argyritarsis/sawyeri* também foi observado ocupando uma ampla variedade de criadouros (N = 8 tipos). As formas imaturas de *Cx. (Cux.)* sp. Gr. Coronator, *Ae. (Grg.) fluviatilis* e *Cx. (Cux.) declarator* próx., colonizaram, respectivamente, de sete a cinco tipos diferentes de

Tabela 1. Frequência relativa de formas imaturas de mosquitos coletadas em área urbana de municípios do Estado do Paraná, Brasil, período entre novembro de 1993 e abril de 1997.

Categoria taxonômica	N	fr%	Posição
<i>Cx. (Cux.) quinquefasciatus</i>	12.780	64,11	1°
<i>Ae. (Stg.) aegypti</i>	2.595	13,02	2°
<i>Ae. (Grg.) fluviatilis</i>	2.185	10,96	3°
<i>Ae. (Stg.) albopictus</i>	1.616	8,11	4°
<i>Cx. (Cux.)</i> sp. Gr. Coronator	154	0,77	5°
<i>Li. durhamii</i>	99	0,50	6°
<i>An. (Nys.) argyritarsis/sawyeri</i> <sup>(1)</sup>	78	0,39	7°
<i>Cx. (Cux.) bilineatus/dolosus/eduardoi</i>	72	0,36	8°
<i>Cx. (Cux.) declarator/mollis</i>	58	0,29	9°
<i>Cx. (Cux.)</i> morfoespécie <sup>(2)</sup>	29	0,14	10°
<i>Cx. (Phe.)</i> morfoespécie <sup>(3)</sup>	23	0,11	11°
<i>Ps. (Gra.) cingulata</i>	23	0,11	11°
<i>Lu. (Lut.) bigoti</i>	21	0,10	12°
<i>Toxorhynchites</i> morfoespécie 1	12	0,06	13°
<i>Ae. (Och.) scapularis</i>	10	0,05	14°
<i>Cx. (Cux.) maxi</i>	10	0,05	14°
<i>Toxorhynchites</i> morfoespécie 2	10	0,05	14°
<i>An. (Nys.) strodei/rondoni</i>	1	0,01	15°
<i>An. (Nys.) triannulatus</i> s.l.	1	0,01	15°
<i>Cx. (Cux.) nigripalpus</i>	1	0,01	15°
<i>Cx. (Mel.)</i> morfoespécie 1	1	0,01	15°

Nota: <sup>(1)</sup> com a identificação de *An. (Nys.) sawyeri* no município de Jacarezinho; <sup>(2)</sup> morfoespécie que pode ser *Culex (Culex) maracayensis* Evans, 1923, *Culex (Culex) saltanensis* Dyar, 1928 ou uma nova espécie do Subgrupo Tarsalis; <sup>(3)</sup> morfoespécie que pode ser *Culex (Phenacomyia) corniger* Theobald, 1903, *Culex (Phenacomyia) lactator* Dyar & Knab, 1906 ou uma nova espécie deste subgênero; <sup>(4)</sup> Culicidae spp. = *Culex (Culex)* spp. (N = 138); *Anopheles (Nyssorhynchus)* spp. (N = 8); *Aedes (Ochlerotatus)* spp. (N = 5).

criadouros. O encontro de *Ae. (Och.) scapularis*, *Cx. (Mel.)* morfoespécie 1, *Cx. (Mel.)* morfoespécie 2, *Cx. (Mel.) vaxus*, *An. (Nys.) strodei/rondoni*, *An. (Nys.) triannulatus* s.l., *Ps. (Gra.) cingulata* e *Ps. (Jan.) ferox* representaram achados atípicos destas formas imaturas em recipientes artificiais (Quadro 1).

No que se refere à riqueza de espécies de mosquitos, dois tipos de criadouros foram mais representativos, os materiais pneumáticos (á = 15), tanque e diversos artefatos (á = 13, para cada um deles). Em outros recipientes artificiais foram identificadas 11 espécies/morfoespécies. Em

Quadro 1. Registro da ocorrência de formas imaturas de mosquitos por tipo de criadouros, em área urbana de municípios do Estado do Paraná, Brasil, no período de novembro de 1993 a abril de 1997.

Categoria taxonômica	Tipo de criadouro *									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<i>Cx. (Cux.) quinquefasciatus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	-
<i>Ae. (Stg.) aegypti</i>	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Ae. (Stg.) albopictus</i>	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>An. (Nys.) argyritarsis/sawyeri</i> <sup>(1)</sup>	-	■	■	■	■	■	■	■	■	-
<i>Cx. (Cux.)</i> sp. Gr. Coronator	-	■	■	■	■	■	■	-	■	-
<i>Ae. (Grg.) fluviatilis</i>	-	■	■	■	■	-	■	■	-	-
<i>Cx. (Cux.) declarator/mollis</i>	-	■	■	■	■	■	■	-	-	-
<i>Cx. (Phe.) morfoespécie</i> <sup>(2)</sup>	-	■	■	■	-	■	-	-	-	-
<i>Li. durhamii</i>	-	■	-	■	-	■	-	■	-	-
<i>Cx. (Cux.) morfoespécie</i> <sup>(3)</sup>	-	-	-	-	■	■	-	■	■	-
<i>Lu. (Lut.) bigoti</i>	■	■	-	-	■	-	-	-	-	-
<i>Ae. (Och.) scapularis</i>	-	■	-	■	■	-	-	-	-	-
<i>Toxorhynchites</i> morfoespécie 1	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cx. (Mel.) morfoespécie 2</i>	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cx. (Mel.) morfoespécie 1</i>	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-
<i>Cx. (Cux.) bilineatus/dolosus/eduardoi</i>	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Toxorhynchites</i> morfoespécie 2	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cx. (Mel.) vaxus</i>	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-
<i>An. (Nys.) strodei/rondoni</i>	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-
<i>An. (Nys.) triannulatus</i> s.l.	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-
<i>Cx. (Cux.) maxi</i>	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-
<i>Cx. (Cux.) nigripalpus</i>	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-
<i>Ps. (Gra.) cingulata</i>	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-
<i>Ps. (Jan.) ferox</i>	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-

Nota: <sup>(1)</sup> com a identificação de *An. (Nys.) sawyeri* no município de Jacarezinho; <sup>(2)</sup> morfoespécie que pode ser *Cx. (Phe.) corniger*, *Cx. (Phe.) lactator* ou uma nova espécie deste subgênero; <sup>(3)</sup> morfoespécie que pode ser *Cx. (Cux.) maracayensis*, *Cx. (Cux.) saltanensis* ou uma nova espécie do Subgrupo Tarsalis.

(\*) Tipo de criadouro: A) esgoto; B) pneu; C) vaso; D) artificiais; E) tanque; F) diversos; G) caixa; H) sucata; I) poço; J) planta. Registro da ocorrência: (■) com registro de ocorrência; (-) sem registro de ocorrência.

Quadro 2. Distribuição por municípios de formas imaturas de mosquitos coletadas de criadouros em área urbana de três mesorregiões, Estado do Paraná, Brasil, período de novembro de 1993 a abril de 1997.

<b>Categoria taxonômica</b>	<b>Sigla dos municípios de ocorrência (ver no capítulo Procedimentos)</b>	<b>Amplitude</b>
<i>Cx. (Cux.) quinquefasciatus</i>	AN, CR, IB, JZ, SM, SS, SE, TO, UR, AR, CS, PL, PG, TB, PA, SJ	16
<i>Ae. (Sig.) albopictus</i>	AN, BA, CA, IB, IT, JZ, NS, SM, SS, SE, TO, AR, TB	13
<i>Ae. (Grg.) flavitarsis</i>	CA, IB, IB, JZ, NS, RC, SE, AR, CS, PL, PG, PA, SJ	13
<i>Ae. (Sig.) aegypti</i>	AN, JZ, NS, SM, SS, SE, TB	7
<i>An. (Nys.) argyritarsis/sawyeri</i> <sup>(1)</sup>	JZ, RC, SP, SE, JÁ	5
<i>Cx. (Cux.)</i> sp. Gr. Coronator	JZ, SE, AR, CS, PG	5
<i>Toxorhynchites</i> morfoespécie 1	AS, CP, IB, NS, SM	5
<i>Cx. (Cux.) declarator/mollis</i>	IB, JZ, SE, AR	4
<i>Cx. (Cux.) morfoespécie</i> <sup>(2)</sup>	BA, IT, JZ, CS	4
<i>Li. durhamii</i>	BA, IB, SE, TB	4
<i>Lu. (Lut.) bigoti</i>	CP, IB, JZ, CS	4
<i>Cx. (Cux.) bilineatus/dolosus/eduardoi</i>	PL, PG, TB	3
<i>Ae. (Och.) scapularis</i>	CO, SP	2
<i>Cx. (Phe.) morfoespécie</i> <sup>(3)</sup>	JZ, UR	2
<i>Ps. (Gra.) eingulata</i>	JZ, UR	2
<i>Toxorhynchites</i> morfoespécie 2	CP, IB	2
<i>An. (Nys.) strodeii/rondoni</i>	JZ	1
<i>An. (Nys.) triamulatus</i> s.l.	SE	1
<i>Cx. (Cux.) maxi</i>	JZ	1
<i>Cx. (Cux.) nigripalpus</i>	JZ	1
<i>Cx. (Mel.) morfoespécie 1</i>	AS	1
<i>Cx. (Mel.) morfoespécie 2</i>	CA	1
<i>Cx. (Mel.) vaxius</i>	CA	1
<i>Ps. (Jan.) ferrox</i>	AS	1

Nota: <sup>(1)</sup> com a identificação de *An. (Nys.) sawyeri* no município de Jacarezinho; <sup>(2)</sup> morfoespécie que pode ser *Cx. (Cux.) maracayensis*, *Cx. (Cux.) sultanensis* ou uma nova espécie do Subgrupo Tarsalis; <sup>(3)</sup> morfoespécie que pode ser *Cx. (Phe.) corniger*, *Cx. (Phe.) lactator* ou uma nova espécie deste subgênero.

vasos de planta foram identificadas oito espécies/morfoespécies. Estruturas que armazenavam água, denominadas de “caixa” e sucatas com sete espécies/morfoespécies em cada um destes tipos de criadouros. Enquanto que, poços d’água albergaram seis espécies/morfoespécies. Esgotos com alto teor de matéria orgânica foram locais de proliferação para *Cx. (Cux.) quinquefasciatus*, *Lu. (Lut.) bigoti* e *Toxorhynchites morfoespécie 1*. Nos imbricamentos de plantas *Ae. (Stg.) aegypti* e *Ae. (Stg.) albopictus* (Quadro 1).

A amplitude de distribuição nos municípios foi maior para *Cx. (Cux.) quinquefasciatus* (N = 16 municípios) e *Ae. (Grg.) fluviatilis* (N = 13), com ocorrência registrada para as três mesorregiões, além de, *Ae. (Stg.) albopictus* (N = 13) e *Ae. (Stg.) aegypti* (N = 7), com distribuição nas mesorregiões Norte Pioneiro e Centro Oriental. Outros grupos taxonômicos também se mostraram mais dispersos: *An. (Nys.) argyritarsis/sawyeri*, *Cx. (Cux.)* sp. Gr. Coronator e *Toxorhynchites morfoespécie 1* (N = 5, municípios cada); *Cx. (Cux.) declarator/mollis*, *Cx. (Cux.) morfoespécie*, *Li. durhamii* e *Lu. (Lut.) bigoti* (N = 4, cada); *Cx. (Cux.) bilineatus/eduardoi/dolosus* (N = 3) (Quadro 2).

## DISCUSSÃO

A identificação até nível específico e morfológica de formas imaturas de mosquitos, coletadas durante vigilância entomológica em áreas urbanas do Estado do Paraná, revelou a ocorrência de diversas populações capazes de manterem seu ciclo de vida, ou parte dele, nesses ambientes. As espécies invasoras *Cx. (Cux.) quinquefasciatus*, *Ae. (Stg.) aegypti* e *Ae. (Stg.) albopictus* apresentam importância epidemiológica e foram as mais predominantes.

*Culex (Culex) quinquefasciatus* foi a espécie com mais exemplares coletados, colonizando uma diversidade de tipos diferentes de criadouros. As suas formas imaturas foram encontradas, preferencialmente, em criadouros com alto teor de matéria orgânica em decomposição, quando apresentavam água estagnada de aspecto sujo e malcheiroso, principalmente do tipo fossa séptica e floreiros de cemitério. Mas também ocupou outros tipos de criadouros, tais como, pneus, pequenos recipientes e grandes reservatórios de água. Tal fato também foi observado por outros autores (URBINATTI, *et al.* 2001; SILVA, 2002; CALDERÓN-ARGUEDAS *ET AL.*, 2004), denotando a capacidade desse mosquito de utilizar diferentes criadouros para desenvolvimento de suas formas imaturas, mesmo sob intensas ações de controle (BISSET & MARQUETTI, 1983; BISSET *ET AL.*, 1985). Trata-se de uma espécie cosmopolita com alto grau de sinantropia,

estando geralmente relacionado ao ambiente domiciliar (FORATTINI, 1962; CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994).

Os *Aedes* (*Stegomyia*) também foram encontrados colonizando ampla variedade de recipientes, excerto criadouros com água poluída. *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* preferiu criadouros do tipo reservatórios de água, principalmente tambores e depósitos instalados ao nível do solo, bem como, pneus, pequenos recipientes de metal ou plástico e caixas d'água. Nestes criadouros foram coletados cerca de 80% das formas imaturas dessa espécie, corroborando com os resultados obtidos por LOPES ET AL. (1993) e SILVA (2002) em outras áreas urbanas do norte do Paraná. Na Costa Rica, CALDERÓN-ARGUEDAS ET AL. (2004) encontraram essa espécie colonizando diversos criadouros artificiais na área urbana de San José, tais como, baldes, vasos, bebedouros e latas.

O fato de *Ae. (Stg.) aegypti* apresentar todas as fases de vida, essencialmente, urbana faz com que esta espécie seja capaz de perceber as mais sutis possibilidades para localizar potenciais criadouros, mesmo aqueles menos prováveis como, um bebedouro doméstico (SILVA, 2004). Entretanto, parece manter certa plasticidade gênica para ocupar criadouros com características naturais, a exemplo dos achados em plantas bromeliáceas (FORATTINI ET AL., 1998; FORATTINI & MARQUES, 2000). A escolha de criadouros pelas fêmeas de *Ae. (Stg.) aegypti*, para postura de seus ovos, pode estar vinculada as condições ambientais e ao oportunismo. Às vezes relacionadas à escassez de criadouros preferenciais.

Em 1989 foram coletadas quatro formas imaturas de *Ae. (Stg.) aegypti* em uma escavação no solo, localizada nas dependências de uma olaria, distante cerca de 3 km do perímetro urbano da cidade paranaense de Jataizinho, logo após uma campanha de controle da febre amarela e dengue efetuada por técnicos da FUNASA (dado inédito do autor). Parece provável que as atividades de controle que envolveu aplicação de inseticida focal e manejo ambiental, com a retirada de entulhos domésticos e, conseqüentemente, a eliminação de grande parte dos criadouros na área urbana, tenham contribuído para que fêmeas dessa espécie procurassem novos locais para oviposição no ambiente rural.

*Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* manteve preferência por vasos de planta, representados principalmente por floreiros de cemitério, seguido por pneus e recipientes de metal e plástico. A mesma observação foi feita por SILVA (2002) na área urbana de Sertaneja, no norte do Paraná. Sendo reconhecida a sua capacidade de colonizar uma grande diversidade de recipientes artificiais e naturais, tanto de área urbana como áreas silvestres (HAWLEY, 1988). No presente estudo formas imaturas deste

mosquito também foram coletadas no imbricamentos de plantas. O encontro de imaturos de *Ae. (Stg.) albopictus* se desenvolvendo em plantas tem gerado motivos de preocupação do ponto de vista epidemiológico (NATAL ET AL., 1997; FORATTINI ET AL., 1997; SILVA ET AL., 2004).

Os floreiros de cemitério também se mostraram como criadouros preferenciais para as fêmeas de *Ae. (Grg.) fluviatilis*, com a maioria das formas imaturas sendo coletadas neste tipo de recipiente. Observações semelhantes foram feitas por ANDUZE (1973), NAVARRO-SILVA & LOPES (1985) e SILVA (2002). No entanto, as formas imaturas desta espécie também foram frequentemente coletadas em pneus. Neste caso, a informação é compatível com as observações feitas por LOPES ET AL. (1993), que ressaltaram a grande capacidade dessa espécie em ocupar diversos tipos de criadouros artificiais na área urbana de Londrina, norte do Paraná. Contudo, SILVA (2002) afirma que a ausência de *Ae. (Grg.) fluviatilis* em criadouros artificiais de determinadas regiões paranaenses, pode estar relacionada à competitividade com outras espécies, principalmente com *Ae. (Stg.) aegypti* e *Ae. (Stg.) albopictus*.

*Culex (Culex)* sp. do Grupo Coronator, embora tenha poucos estudos que relatam a ocorrência dele no ambiente urbano, foi frequentemente identificado nos municípios paranaenses, por meio de amostras enviadas para os laboratórios de rotina dos programas de vigilância entomológica do Ministério da Saúde (dado inédito). Neste estudo, os mosquitos do Grupo Coronator apresentaram tendência em colonizar diversas categorias de criadouros artificiais de área urbana. Com exceção de criadouros poluídos, sucatas e plantas, todas as demais categorias apresentaram depósitos albergando formas imaturas desse grupo. No norte do Paraná, SILVA (2002) encontrou formas imaturas desse mosquito em recipientes de área urbana e em criadouros artificiais e naturais de área rural.

Entre as espécies ocorrentes na área de estudo, cerca de 50% não foram identificadas até nível específico. Demonstrando que ocorrem diversas espécies de mosquitos na área urbana, cuja morfologia das formas imaturas ainda é pouco conhecida. Mas, constituem-se em grupos importantes, devido a sua valência ecológica em colonizar diferentes tipos de criadouros artificiais nesse ambiente. Por exemplo, *Cx. (Cux.) declarator/mollis* e *Cx. (Cux.)* morfoespécie colonizaram principalmente pneus, latas, plásticos, reservatórios de água e diversos outros criadouros artificiais. Enquanto que, *Cx. (Cux.) bilineatus/eduardoi/dolosus* foi coletado somente em pneu.

O encontro de anofelíneos colonizando uma ampla gama de recipientes artificiais se constituiu em um fenômeno importante. Formas imaturas

de *An. (Nys.) argyritarsis/sawyeri* foram coletadas na maioria das categorias de criadouros artificiais encontradas no ambiente urbano, com exceção de esgotos e plantas. Outros estudos realizados no Paraná também relataram o encontro de formas imaturas de *An. (Nys.) argyritarsis* em recipientes artificiais (LOPES ET AL., 1993; SILVA, 2002). Mas, formas imaturas de *An. (Nys.) strodei/rondoni* e *An. (Nys.) triannulatus* s.l. foram encontradas colonizando tanques, que traziam características aquáticas semelhantes a coleções hídricas preferenciais de anofelíneos nos ambientes rural e silvestre. E o registro da ocorrência de *An. (Nys.) sawyeri* pode estar relacionado a criadouro com características naturais, presentes na área urbana.

O único sabetíneo encontrado colonizando recipientes artificiais em área urbana foi *Li. durhamii*, cujas formas imaturas foram coletadas em pneus, recipientes de metal ou de plástico e diversos outros. Trata-se de um mosquito de alta valência ecológica, capaz de colonizar recipientes naturais, bem como, recipientes artificiais abandonados no interior de florestas e mesmo no ambiente urbano (LOPES ET AL., 1987; CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994; SILVA, 2002).

No presente estudo foi possível encontrar mosquitos colonizando criadouros pouco comuns para a espécie. Formas imaturas de *Ae. (Och.) scapularis* foram coletadas em recipientes artificiais na cidade de Santo Antônio da Platina (lata e plástico, 24.II.97) e na cidade de Cogonhinhas (pneu, 25.XI.96), ambas no norte do Paraná. Na mesma região, SILVA & MENEZES (1996) registraram o encontro de formas imaturas de *Ae. (Och.) scapularis* em lata abandonado às margens de rodovia no município de Sertaneja. Posteriormente, Forattini *et al.* (1997) comentam a hipótese de adaptação secundária deste mosquito ao ambiente antrópico, após o encontro de formas imaturas em recipientes artificiais encontrados nos municípios paulistanos de Ilha Comprida e de Pariquera-Açu. Assim, os achados no Paraná reforçam a possibilidade de *Ae. (Och.) scapularis* estar desenvolvendo maior adaptação ao meio antrópico de área rural, podendo mesmo ser encontrado colonizando recipientes artificiais em área urbana.

Em outro momento, foram coletadas três espécies de *Culex (Melanoconion)*, sendo *Cx. (Mel.)* spp., em pneu e tanque, *Cx. (Cux.) vaxus*, em sucata e recipientes artificiais de metal ou plástico. Tais relatos parecem atribuir caráter excepcional a esses encontros, podendo significar a potencialidade de algumas espécies deste subgênero de colonizar criadouros artificiais. Como o relato de GOMES ET AL. (1998) do encontro de ovos de *Culex (Melanoconion)* sp. do Grupo *Pilosus* em armadilha

de oviposição colocada em um toalete, na estação rodoviária da cidade de Joinville, Estado de Santa Catarina.

Na área urbana foram encontrados criadouros albergando espécies de mosquitos, cujas formas imaturas são consideradas predadoras de outros mosquitos. As três espécies identificadas apresentaram o mesmo percentual de 0,1% em relação à amostragem total. *Lutzia (Lutzia) bigoti* esteve associado a pneus, reservatórios de água e esgotos. Os imaturos de *Toxorhynchites* spp. colonizaram pneus e esgoto. Também foram coletadas formas imaturas de *Ps. (Gra.) cingulata*.

Por fim, a constatação da ampla diversidade de espécies de mosquitos, que utilizam criadouros artificiais em áreas urbanas dos municípios pesquisados, corrobora com os achados em outros estudos realizados no Paraná. Em Londrina, SILVA & LOPES (1985) realizaram estudo sobre as espécies de mosquitos que colonizavam vasos de cemitério, sendo *Cx. (Cux.) quinquefasciatus*, *Cx. (Cux.)* sp. Gr. Coronator e *Ae. (Grg.) fluviatilis* as espécies predominantes. Na mesma cidade LOPES ET AL., (1993) coletaram 11 espécies de mosquitos em recipientes artificiais, sendo *Cx. (Cux.) quinquefasciatus*, *Cx. (Cux.) coronator* (= Grupo Coronator), *Ae. (Stg.) aegypti*, *Ae. (Grg.) fluviatilis* e *Li. durhamii*, as mais numerosas.

A disposição de criadouros nas áreas urbanas rege a distribuição de mosquitos neste ambiente modificado. FORATTINI (1992) afirmou que o ambiente urbano é dos ecossistemas aquele que apresenta maior grau de artificialismo, sendo a interação entre seres humanos e outros organismos dependente da intensidade da manipulação antrópica ou pela aproximação com o ambiente natural.

Os centros urbanos não são propícios somente para os seres humanos. Diversas espécies de mosquitos aptas a ocuparem este tipo de ambiente parecem tirar vantagens para a sua sobrevivência, cujas fêmeas buscam repastos sanguíneos e aproveitam da existência de criadouros, geralmente, próximos de seus abrigos. Neste ambiente, todas as espécies de mosquitos ocupam o seu nicho e desempenham importante papel na manutenção de agentes patogênicos para os animais domésticos e os seres humanos.

Entre os mosquitos coletados nos municípios paranaenses foram identificadas espécies incriminadas na transmissão de agentes patogênicos para os seres humanos. Destaca-se a ocorrência de *Cx. (Cux.) quinquefasciatus* na maioria dos municípios pesquisados. Embora a sua distribuição com certeza inclua todos os municípios paranaenses, devido ao seu comportamento antropofílico e a sua alta abundância em ambientes urbanos do Brasil (NUNEZ ET AL., 2016; GOERTZ ET AL., 2016).

*Culex (Culex) quinquefasciatus* é a principal transmissora de *Wuchereria bancrofti* (Spirurida: Onchocercidae), protozoário causador

da filariose bancroftiana no Brasil, com relatos de vários encontros desse mosquito portando larvas infectantes desse parasito (CAUSEY *ET AL.*, 1945; DEANE, 1951; RACHOU, 1956; DREYER *ET AL.*, 1991; MEDEIROS *ET AL.*, 1992; REGIS *ET AL.*, 1995). Mas, esta espécie também pode participar na transmissão dos vírus da encefalite equina do oeste nos Estados Unidos da América (EUA) e China, encefalite de São Luís (EUA e Argentina), encefalite equina venezuelana no Panamá e encefalite japonesa (MITCHELL *ET AL.*, 1985; SUCHARIT *ET AL.*, 1989; CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002).

Nos EUA foi incriminado na transmissão do vírus do Nilo ocidental (NASCI *ET AL.*, 1999). No Brasil, foi vetor secundário na transmissão do vírus Oropouche no Estado do Acre (PINHEIRO *ET AL.*, 1981; HOCH *ET AL.*, 1983). Recentemente, considera-se a sua participação na transmissão do vírus da zika, pelo fato de ter sido coletado infectado com este flavivírus em áreas urbanas do Recife, com alta incidência de microcefalia, e por meio de testes laboratoriais (DUSCHINKA *ET AL.*, 2017).

Os Aedini são dotados de importância epidemiológica, pelo fato de apresentarem acentuada tendência antropofílica e, portanto, prevalentes em paisagens alteradas e densamente urbanizadas. Algumas espécies desta tribo estão amplamente dispersas pelo globo terrestre e desempenham papel vetorial, principalmente, na transmissão de arbovírus patogênicos para seres humanos. Por exemplo, com relação a dengue no Brasil, o *Ae. (Stg.) aegypti* é considerado o vetor primário e *Ae. (Stg.) albopictus* o vetor secundário (KRAEMER *ET AL.*, 2015).

*Aedes (Stegomyia) aegypti* também é o principal vetor do vírus da febre amarela em ambiente urbano (VASCONCELOS, 2002). *Aedes (Stegomyia) albopictus* embora não tenha participação comprovada na transmissão do vírus amarílico, pode cumprir o papel de vetor intermediário entre o ciclo silvestre do vírus e o ambiente antrópico. Uma vez que coloniza criadouros naturais em áreas recém-invasidas e a fêmea apresenta comportamento alimentar oportunista (PEREIRA-DOS-SANTOS *ET AL.*, 2020). A presença de *Ae. (Stg.) albopictus* no ambiente urbano potencializa as chances de reurbanização da febre amarela (VASCONCELOS, 2002), bem como, a introdução de outras arboviroses neste ambiente.

Além dessas duas arboviroses, *Ae. (Stg.) aegypti* foi encontrado naturalmente infectado pelo vírus chikungunya (ARAGÃO *ET AL.*, 2018). E formas imaturas de *Ae. (Stg.) aegypti* e *Ae. (Stg.) albopictus* foram encontradas portando o vírus da zika (MANIERO *ET AL.*, 2019). Tais fatos, confirma a potencialidade destas duas espécies invasoras na transmissão de arboviroses para seres humanos.

*Aedes (Ochlerotatus) scapularis* tem a sua competência vetorial constatada para diversos arbovírus. A detecção de infecções naturais nesta espécie ocorreu para os vírus melão, ilhéus e da encefalite equina

venezuelana (SPENCE *ET AL.*, 1962 a-b; FORATTINI, 1965; ARNELL, 1976; VASCONCELOS *ET AL.*, 1998; SABATTINI *ET AL.*, 1998). Enquanto que, por meio de experimentos em laboratório a mais relevante foi referente à transmissão do vírus Rocio, aliados a indicadores entomológicos de antropofilia e domiciliação (MITCHELL & FORATTINI, 1984; MITCHELL *ET AL.*, 1986; FORATTINI, 1995).

Em Florianópolis, Estado de Santa Catarina, *Ae. (Och.) scapularis* foi incriminado como vetor secundário de *W. bancrofti*, durante um surto de filariose (RACHOU, 1956). Estudos iniciados na década de 1990 tem demonstrado possível capacidade vetora de *Dirofilaria immitis* (Spirurida: Onchocercidae), relacionada à dirofilariose em população de cães domésticos (LOURENÇO-DE-OLIVEIRA & DEANE, 1995; LABARTHE *ET AL.*, 1998; MACÊDO *ET AL.*, 1998).

*Aedes (Georgecraigius) fluviatilis* foi descrito como sendo competente para a infecção pelo vírus da febre amarela (Davis & Shannon, 1931). Também foi demonstrado que esta espécie pode se infectar com o vírus da dengue, após infecção experimental em laboratório (SILVA *ET AL.*, 2017). *Psorophora (Janthinosoma) ferox* foi encontrado naturalmente infectado com arbovírus causadores de encefalites como, encefalite venezuelana e São Luís, além dos vírus Rocio, Ilhéus e Mayaro (FORATTINI, 1965; LOPES *ET AL.*, 1981; MITCHELL *ET AL.*, 1986; HERVÉ *ET AL.*, 1986). CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA (1994) citam diversos autores que relatam o encontro de vírus de encefalites em mosquitos do grupo Coronator, *Cx. (Cux.) nigripalpus* e diferentes espécies de *Culex (Meanoconion)*.

O presente estudo revelou a necessidade de melhorar o conhecimento sobre a fauna de mosquitos em áreas urbanas, devido a sua diversidade, ocorrência de espécies de importância epidemiológica e incongruências na identificação de diversas espécies crípticas (isto é, morfologicamente indistinguíveis). Portanto, faz-se necessário a realização de estudos com métodos voltados para a captura de formas imaturas de mosquitos e a criação em laboratório, visando à identificação com base nas formas adultas (fêmea e macho) associadas a cada indivíduo. Assim será possível reconhecer as espécies alvo em cada situação epidemiológica, facilitando as ações de vigilância entomológica e de controle vetorial. Por fim, deve-se atentar para a importância de capacitar os técnicos de entomologia para identificação de outras espécies de mosquitos, além de *Ae. (Stg.) aegypti* e *Ae. (Stg.) albopictus*. O reconhecimento de pelo menos quais gêneros de mosquitos frequentam o ambiente urbano é crucial para a tomada de decisões, no momento de intervir em um surto epidêmico.

## SUMÁRIO

Nesse artigo são apresentados os resultados de coletas de formas imaturas de mosquitos. O estudo foi realizado em 27 municípios de três mesorregiões do Estado do Paraná, sul do Brasil, no período de novembro de 1993 a abril de 1997. Durante esse período foi coletado um total de 19.932 exemplares de 17 espécies e morfoespécies. *Culex (Culex) quinquefasciatus* (64,1%), *Aedes (Stegomyia) aegypti* (13,0%), *Aedes (Georgecraigius) fluviatilis* (11,0%) e *Aedes (Stegomyia) albopictus* (8,1%) foram as formas imaturas mais coletadas. Predominaram os focos em criadouro de elevado grau de poluição, para *Cx. (Cux.) quinquefasciatus*, e depósitos grandes para armazenamento de água, vasos, pneus e recipientes de metal ou plástico, para *Ae. (Stg.) aegypti* e *Ae. (Stg.) albopictus*.

PALAVRAS-CHAVE: Culicidae; espécies invasoras; criadouros; ecologia de vetores; Brasil.

## SUMMARY

This article presents the results of collections of immature forms of mosquitoes. The study was carried out in 27 municipalities in three mesoregions of the State of Paraná, southern Brazil, from November 1993 to April 1997. During this period a total of 19,932 specimens of 17 species and morphospecies were collected. *Culex (Culex) quinquefasciatus* (64.1%), *Aedes (Stegomyia) aegypti* (13.0%), *Aedes (Georgecraigius) fluviatilis* (11.0%) and *Aedes (Stegomyia) albopictus* (8.1%) were the forms most collected immature. Outbreaks in breeding sites with a high degree of pollution predominated for *Cx. (Cux.) quinquefasciatus*, and large deposits for water storage, vases, tires and metal or plastic containers for *Ae. (Stg.) aegypti* and *Ae. (Stg.) albopictus*.

KEYWORDS: Culicidae; invasive species; breeding places; vectors ecology; Brazil.

## RÉSUMÉ

Cet article présente les résultats de collections de formes immatures de moustiques. L'étude a été menée dans 27 municipalités de trois mésorégions de l'État du Paraná, au sud du Brésil, de novembre 1993 à avril 1997. Au cours de cette période, un total de 19 932 spécimens de 17 espèces et morfo-espèces ont été collectés. *Culex (Culex) quinquefasciatus* (64,1%), *Aedes (Stegomyia) aegypti* (13,0%), *Aedes (Georgecraigius) fluviatilis* (11,0%) et *Aedes (Stegomyia) albopictus*

(8,1%) étaient les formes immatures les plus récoltées. Des foyers dans des gîtes larvaires à haut degré de pollution prédominaient pour *Cx. (Cux.) quinquefasciatus*, et d'importants gisements pour le stockage d'eau, des vases, des pneus et des conteneurs métalliques ou plastiques pour *Ae. (Stg.) aegypti* et *Ae. (Stg.) albopictus*.

MOTS-CLÉS: Culicidae ; les espèces envahissantes; sites de reproduction; écologie vectorielle; Brésil.

#### BIBLIOGRAFIA

- ANDUZE, P. J. 1973. Sobre los culicínios que procrean en receptáculos en el cementerio General del Sur de Caracas. *Revista Venezolana de Sanidad y Asistencia Social*. 5: 1312-1317.
- ARAGÃO, C. F.; A. CRUZ; J. P. NUNES NETO; H. MONTEIRO; E. SILVA; S. P. SILVA; A. ANDRADE; W. P. TADEI & V. PINHEIRO. 2018. Circulation of Chikungunya virus in *Aedes aegypti* in Maranhão, Northeast Brazil. *Acta tropica*. 186: 1-4.
- ARNELL, J. H. 1976. A revision of the scapularis group of *Aedes* (*Ochlerotatus*). *Contributions of the American Entomological — Institute Mosquito Studies XXXIII*. 13: 1-144.
- BISSET, J. & M. MARQUETTI. 1983. Comportamiento relativo de las densidades larvales de *Aedes (S) aegypti* y *Culex (C) quinquefasciatus* durante la etapa intensiva de la campaña anti-*A. aegypti*. *Revista Cubana de Medicina Tropical*. 35: 176-180.
- BISSET, J.; M. MARQUETTI; B. GONZALES; M. E. MENDIZABAL & A. NAVARRO. 1985. La abundancia larval de mosquitos urbanos durante la campaña de erradicación del *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) y del dengue en Cuba (1981-82). *Revista Cubana de Medicina Tropical*; 37: 161-168.
- BRAM, R. A. 1967. Classification of *Culex* subgenus *Culex* in the New World (Diptera, Culicidae). *Proceedings of the United States National Museum*. 120: 1-122.
- CALDERON-ARGUEDAS, O.; A. TROYO & M. E. SOLANO. 2004. Diversidad larval de mosquitos (Diptera: Culicidae) en contenedores artificiales procedentes de una comunidad urbana de San José, Costa Rica. *Parasitología Latinoamericana*. 59: 132-136.

- CAUSEY, O. R.; M. P. DEANE; O. R. COSTA & L. M. DEANE. 1945. Studies on the incidence and transmission of filaria *Wuchereria bancrofti* in Belém, Brazil. *American journal of hygiene*. 41: 143-149.
- CONSOLI, R. A. G. B. & R. LOURENÇO-DE-OLIVEIRA. 1994. *Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil*. Rio de Janeiro, Editora Fiocruz. 228 pp.
- DAVIS, N. & R. SHANNON. 1931. Studies on yellow fever in South America: attempts to transmit the virus with certain Aedine and Sabethine mosquitoes and with Triatomas (Hemiptera). *American journal of hygiene*. 1-11 (1):21-29.
- DEANE, L. M. 1951. Observações sobre alguns hábitos dos adultos de *Culex fatigans*, o principal transmissor da filariose em Belém, Pará. *Revista de Serviço Especial de Saúde Pública*. 4: 423-464.
- DREYER, G.; Z. MEDEIROS; F. BÉLIZ; G. VERGETTI; A. VERGETTI; T. CAFÉ & G. FONTES. 1991. Autochthonous *Wuchereria bancrofti* microfilaremia in the city of Maranhão, Alagoas — Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 86: 495-496.
- DUSCHINKA, R. D.G.; M. H. S. PAIVA; M. M. A. DONATO; P. P. BARBOSA; L. KROKOVSKY; S. W. S. ROCHA; K. L. A. SARAIVA; M. M. CRESPO; T. M. T. REZENDE; G. L. WALLAU; R. M. R. BARBOSA; C. M. F. OLIVEIRA; M. A. V. MELO-SANTOS; L. PENNA; M. T. CORDEIRO; R. F. O. FRANCA; A. L. S. OLIVEIRA; C. A. PEIXOTO; W. S. LEAL & C. F. J. AYRES. 2017. Zika virus replication in the mosquito *Culex quinquefasciatus* in Brazil. *Emerging Microbes & Infections*; 6 (1): 1-11.
- FORATTINI, O. P. & G. R. A. M. MARQUES. 2000. Note sobre o encontro de *Aedes aegypti* em bromélias. *Revista de Saúde Pública*. 34: 543-544.
- FORATTINI, O. P. 2002. *Culicidologia Médica, Vol. 2: Identificação, Biologia, Epidemiologia*. Editora da Universidade de São Paulo; 864 pp.
- FORATTINI, O. P. 1992. *Ecologia, Epidemiologia e Sociedade*. Edusp. 662 pp.
- FORATTINI, O. P. 1962. *Entomologia Médica*. São Paulo, Edusp, v.1; pp. 662.
- FORATTINI, O. P. 1965. *Entomologia Médica*. São Paulo, Edusp, v.2; pp. 506.
- FORATTINI, O. P.; I. KAKITANI & M. A. M. SALLUM. 1997. Encontro de criadouros de *Aedes scapularis* (Diptera: Culicidae) em recipientes artificiais. *Revista de Saúde Pública*. 31: 519-22.

- FORATTINI, O. P.; I. KAKITANI; E. MASSAD & D. MARUCCI. 1995. Studies on mosquitoes (Diptera: Culicidae) and anthropic environment. 9-Synanthropy and epidemiological vector role of *Aedes scapularis* in south-eastern Brazil. *Revista de Saúde Pública*. 29 (3): 199-207.
- FORATTINI, O. P.; G. R. A. M. MARQUES; I. KAKITANI; M. BRITO & M. A. M. SALLUM. 1998. Significado epidemiológico dos criadouros de *Aedes albopictus* em bromélias. *Revista de Saúde Pública*; 32 (2): 186-188.
- FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). 1994. *Controle de vetores da febre amarela e dengue. Instruções para pessoal de operação. (Normas Técnicas)*. Brasília, Ministério da Saúde, 1ª ed.; 95 pp.
- GOERTZ, G. P.; J. J. FROS; P. MIESEN; C. B. F. VOGELS; M. L. VAN DER BENT; C. GEERTSEMA; C. J. M. KOENRAADT; R. P. VAN RIJ; M. M. VAN OERS & G. P. PIJLMAN. 2016. Non-coding subgenomic flavivirus RNA is processed by the mosquito RNAi machinery and determines West Nile virus transmission by *Culex pipiens* mosquitoes. *Journal Virology*. 90: 10145–10159.
- GOMES, A. C.; B. E. M. CONCEIÇÃO; M. A. M. SALLUM; M. G. T. PORTES; J. P. MACHADO & I. J. SILVA. 1998. Observação sobre característica natural de oviposição de *Culex (Melanoconion) Grupo Pilosus* (Diptera: Culicidae). *Revista de Saúde Pública*; 32 (4): 370-1.
- HARBACH, R. Mosquito Taxonomic Inventory ([www.mosquito-taxonomic-inventory.info/](http://www.mosquito-taxonomic-inventory.info/)). Disponível em <[http://mosquito-taxonomic-inventory.info/sites/mosquito-taxonomic-inventory.info/files/Valid%20Species%20List\\_97.pdf](http://mosquito-taxonomic-inventory.info/sites/mosquito-taxonomic-inventory.info/files/Valid%20Species%20List_97.pdf)> Updated 16 June 2021.
- HAWLEY, W. A. 1988. The biology of *Aedes albopictus*. *Journal of the American Mosquito Control Association*. 4: 2-39.
- HERVÉ, J. P.; N. DÉGALLIER; A. P. A. TRAVASSOS DA ROSA; F. P. PINHEIRO & G. C. SÁ FILHO. 1986. *Arboviroses — Aspectos ecológicos*. In: *Instituto Evandro Chagas — 50 anos de contribuição às ciências biológicas e à medicina tropical*. Fundação de Serviço de Saúde Pública, vol. 1, 529 pp.
- HOCH, A. L.; F. P. PINHEIRO; D. R. ROBERTS & M. L. C. GOMES. 1983. El virus Oropouche. Transmission em al laboratorio por *Culex quinquefasciatus*. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*. 103: 106-112.
- KRAEMER, M. U.; M. E. SINKA; K. A. DUDA; A. Q. MYLNE; F. M. SHEARER; C. M. BARKER; C. G. MOORE; R. G. CARVALHO; G. E. COELHO; W. VAN BORTEL; G. HENDRICKX; F. SCHAFFNER; I. R. ELYAZAR; H. J. TENG; O. J.

- BRADY; J. P. MESSINA; D. M. PIGOTT; T. W. SCOTT; D. L. SMITH; G. R. WINT; N. GOLDING & S. I. HAY. 2015. The global distribution of the arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus*. *Elife* doi: 10.7554/eLife.08347; Pub Med Central PMCID: PMCPMC 4493616.
- LABARTHE, N.; M. L. SERRÃO; Y. F. MELO; S. J. OLIVEIRA & R. LOURENÇO-DE-OLIVEIRA. 1998. Mosquito frequency and feeding habits in an enzootic canine dirofilariasis area in Niterói, state of Rio de Janeiro, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 93 (2): 145-154.
- LANE, J. 1953. *Neotropical Culicidae*. São Paulo. Universidade de São Paulo. v. 2. 1112 pp.
- LOPES, J.; A. M. BORSATO & M. A. PIRES. 1987. Entomofauna da mata Godoi. I. Culicidae (Diptera) procriando-se em criadouros artificiais introduzidos na mata. *Semina*. 8: 67-69.
- LOPES, J.; M. A. N. SILVA; A. M. BORSATO; V. D. R. B. OLIVEIRA & F. J. A. OLIVEIRA. 1993. *Aedes (Stegomyia) aegypti* L. e a culicidaeofauna associada em área urbana da região Sul, Brasil. *Revista de Saúde Pública*. 27: 326-333.
- LOPES, J.; M. A. N. SILVA; A. M. BORSATO; V. D. R. B. OLIVEIRA & F. J. A. OLIVEIRA. 1993. *Aedes (Stegomyia) aegypti* l. e a culicidaeofauna associada em área urbana da Região Sul, Brasil. *Revista de Saúde Pública*. 27 (5): 326-333.
- LOPES, O. S.; L. A. SACCHETTA; D. B. FRANCO; W. L. JAKOB & C. H. CALISHER. 1981. Emergency of a new arbovirus disease in Brazil. III. Isolation of Rocio virus from *Psorophora ferox* (Humboldt, 1819). *American journal of epidemiology*. 113: 122-125.
- LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. & L. M. DEANE. 1995. Simian malaria at two sites in the Brazilian Amazon. I — The infection rates of *Plasmodium brasilianum* in non-human primates. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 90 (3): 331-339.
- MAACK, R. 1968. *Geografia Física do Estado do Paraná*. Rio de Janeiro, José Olympio Editora/Secretaria da Cultura e Esportes do Estado do Paraná, 350 pp.
- MACÊDO, F. C.; N. LABARTHE & R. LOURENÇO-DE-OLIVEIRA. 1998. Susceptibility of *Aedes scapularis* (Rondani, 1848) to *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856), an emerging zoonosis. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 93 (4): 435-437.
- MANIERO, V. C.; P. RANGEL; L. COELHO; C. SILVA; R. S. AGUIAR; C. C. LAMAS & S. V. CARDOZO. 2019. Identification of Zika virus in immature phases of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*: a surveillance strategy for outbreak anticipation. *Brazilian journal of medical and*

*biological research — Revista brasileira de pesquisas medicas e biológicas.* 52 (11).

- MEDEIROS, Z.; G. DREYER; L. D. ANDRADE; M. L. PIRES; J. MENDES & R. PIMENTEL. 1992. *Wuchereria bancrofti* microfilarial density of autochthonous cases and natural *Culex* infestivity rates em northeast Brazil. *J. Trop. Med. Hyg.* 95: 214-217.
- MITCHELL, C. J.; T. P. MONATH; M. S. SABATTINI; C. B. CROPP; J. F. DAFFNER; C. H. CALISHER; W. L. JAKOB & H. A. CHRISTENSEN. 1985. Arbovirus investigations in Argentina, 1977-1980. II. Arthropod collections and virus isolations from argentine mosquitoes. *American journal of hygiene.* 34:945-955.
- MITCHELL, C. J. & O. P. FORATTINI. 1984. Experimental transmission of Rocio encephalitis virus by *Aedes scapularis* (Diptera: Culicidae) from the endemic zone in Brazil. *Journal of medical entomology.* 21: 34-37.
- MITCHELL, C.J.; O. P. FORATTINI & B. R. MILLER. 1986. Vector competence experiments with Rocio virus and three mosquito species from the epidemic zone in Brazil. *Revista de Saúde Pública.* 20: 171-177.
- NASCI, R. S.; D. J. WHITE; H. STIRLING; J. A. OLIVER; T. J. DANIELS; R. C. FALCO; S. CAMPBELL; W. J. CRANS; H. M. SAVAGE; R. S. LANCIOTTI; C. G. MOORE; M. S. GODSEY; K. L. GOTTFRIED & C. J. MITCHELL. 2001. West Nile virus isolates from mosquitoes in New York and New Jersey, 1999. *Emerging infectious diseases.* 7: 626-630.
- NATAL, D.; P. R. URBINATTI; C. B. TAÍPE-LAGOS; W. CERETI-JÚNIO; A. T. B. DIEDERICHSEN; R. G. SOUZA & R. P. SOUZA. 1997. Encontro de *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) em Bromeliaceae na periferia de São Paulo, SP, Brasil. *Revista de Saúde Pública.* 31: 517-518.
- NAVARRO-SILVA, M. A. & J. LOPES. 1985. Dados sobre a potencialidade criadoura de Culicidae (Diptera) do Cemitério São Pedro — Londrina, Paraná. *Semina.* 6: 133-139.
- NUNES, A. T.; N. F. BRITO; D. S. OLIVEIRA; G. D. ARAUJO; F. C. NOGUEIRA; G. B. DOMONT; M. F. MOREIRA; L. M. MOREIRA; M. R. SOARES & A. C. MELO. 2016. Comparative proteome analysis reveals that blood and sugar meals induce differential protein expression in *Aedes aegypti* female heads. *Proteomics.* 16: 2582-2586.
- PEREIRA-DOS-SANTOS, T.; D. ROIZ; R. LOURENÇO-DE-OLIVEIRA & C. PAUPY. 2020. A Systematic Review: Is *Aedes albopictus* an Efficient Bridge Vector for Zoonotic Arboviruses? *Pathogens.* 9 (266): 1-24.
- PINHEIRO, F.P.; A. P. A. TRAVASSOS DA ROSA; J. F. S. TRAVASSOS DA ROSA; R. ISHAK; R. B. FREITAS; M. L. C. GOMES; J. W. LE DUC & O. F. P.

- OLIVA. 1981. Oropouche vírus. I A review of clinical, epidemiological, and ecological findings. *American journal of hygiene*. 30: 149-160.
- RACHOU, R. G. 1956. Transmissores da filariose bancroftiana no Brasil. *Revista Brasileira de malariologia e Doenças Tropicais*. 8: 267-279.
- REGIS, L.; M. H. SILVA-FILHA; C. M. OLIVEIRA; E. M. RIOS; S. B. SILVA & A. F. FURTADO. 1995. Integrated control measures against *Culex quinquefasciatus*, the vector of filariasis in Recife. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 90: 115-119.
- REINERT, J. F. 2001. Revised list of abbreviations for genera and subgenera of Culicidae (Diptera) and notes on generic and subgeneric changes. *Journal of the American Mosquito Control Association*; 17 (1): 51-55.
- SABATTINI, M. S.; G. AVILÉS & T. P. MONATH. 1998. *Historical, epidemiological and ecological aspects of arboviruses in Argentina: Togaviridae, Alphavirus*. In: TRAVASSOS-ROSA, A. P.; VASCONCELOS, P. F. C. & TRAVASSOS-ROSA, J. F. S. (eds.). An overview of arbovirology in Brazil and neighbouring countries. Belém, Instituto Evandro Chagas; 135-153 pp.
- SALLUM, M. A. M.; R. G. OBANDO; N. CARREJO & R. C. WILKERSON. 2020. Identification keys to the *Anopheles* mosquitoes of South America (Diptera: Culicidae). II. Fourth instar larvae. *Parasites & Vectors*. 13 (582): 1-25.
- SILVA, A. M. & R. M. T. MENEZES. 1996. Encontro de *Aedes scapularis* (Diptera: Culicidae) em criadouro artificial em localidade da região Sul do Brasil. *Revista de Saúde Pública*. 30: 103-104.
- SILVA, A. M. 2004. Bebedouro doméstico como criadouro de *Aedes aegypti*. *Revista de Saúde Pública*. 38: 139-140.
- SILVA, A. M. 2002. Imaturos de mosquitos (Diptera, Culicidae) de áreas urbana e rural no norte do Estado do Paraná, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*. 92: 31-36.
- SILVA, A. M.; V. NUNES & J. LOPES. 2004. Culicídeos associados a entrenós de bambu e bromélias, com ênfase em *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Diptera, Culicidae) na Mata Atlântica, Paraná, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*; 94: 63-66.
- SILVA, J. B. L.; A. D. MAGALHÃES; V. BOTTINO-ROJAS; T. N. PEREIRA; M. H. F. SORGINE; E. P. CARAGATA & L. A. MOREIRA. 2017. *Wolbachia* and dengue virus infection in the mosquito *Aedes fluviatilis* (Diptera: Culicidae). PLoS ONE; 12 (7): 1-16.

- SPENCE, L.; C. R. ANDERSON & W. G. DOWNS. 1962 a. Isolation of Ilheus virus from human beings in Trinidad, West Indies. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 56: 504-509.
- SPENCE, L.; C. R. ANDERSON; T. H. AITKEN & W. G. DOWNS. 1962b. Melao virus, a new agent isolated from Trinidadian mosquitoes. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. 11: 687-690.
- SUCHARIT, S.; K. SURATHIN & S. R. SHRESTHA. 1989. Vectors of Japanese encephalitis virus (JEV): species complexes of the vectors. *The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health*; 20: 611-621.
- SUPERINTENDÊNCIA DE CAMPANHAS DE SAÚDE PÚBLICA (SUCAM). 1986. Combate ao *Aedes aegypti* – Instruções para Guardas, Guardas-Chefes e Inspetores. Brasília, Ministério da Saúde; 4ª ed., 98 pp.
- SUPERINTENDÊNCIA DE CAMPANHAS DE SAÚDE PÚBLICA (SUCAM). 1990. Combate ao *Aedes aegypti/Aedes albopictus* — Instruções para Guardas, Guardas-Chefes e Inspetores. Brasília, Ministério da Saúde. 5ª ed., 104 pp.
- URBINATTI, P. R.; S. SENDACZ & D. NATAL. 2001. Imaturos de mosquitos (Diptera: Culicidae) em parque de área metropolitana aberto à visitação pública. *Revista de Saúde Pública*. 35: 461-466.
- VASCONCELOS, P. F. C. 2002. Febre amarela: reflexões sobre a doença, as perspectivas para o século XXI e o risco da reurbanização. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 5 (2): 244-258.
- VASCONCELOS, P. F. C.; A. P. A. TRAVASSOS-ROSA; F. P. PINHEIRO; R. E. SHOPE; J. F. S. TRAVASSOS-ROSA; S. G. RODRIGUES; N. DÉGALLIER & E. S. T. ROSA. 1998. *Arbovirus pathogenic for man in Brazil*. In: TRAVASSOS-ROSA, A. P.; VASCONCELOS, P. F. C. & TRAVASSOS-ROSA, J. F. S. (eds.). *An overview of arbovirology in Brazil and neighbouring countries*. Belém, Instituto Evandro Chagas; 72-99 pp.