



## Artigo/Article

# Novos registros e potencial epidemiológico de algumas espécies de mosquitos (Diptera, Culicidae), no Estado do Rio Grande do Sul

New records and epidemiological potential of certain species of mosquito (Diptera, Culicidae) in the State of Rio Grande do Sul, Brazil

Jáder da Cruz Cardoso<sup>1,2</sup>, Marcia Bicudo de Paula<sup>1</sup>, Aristides Fernandes<sup>1</sup>, Edmilson dos Santos<sup>2</sup>, Marco Antônio Barreto de Almeida<sup>2</sup>, Daltro Fernandes da Fonseca<sup>2</sup> e Maria Anice Mureb Sallum<sup>1</sup>

### RESUMO

**Introdução:** A vigilância entomológica tem se mostrado uma importante estratégia de monitoramento da fauna de culicídeos com vistas a prever o risco de exposição a espécies vetoradoras de patógenos. Esse trabalho apresenta uma lista de mosquitos identificados pela primeira vez no Rio Grande do Sul e discute o potencial epidemiológico de algumas espécies ocorrentes no Município de Maquiné com registros em outras regiões do Estado. **Métodos:** Os mosquitos foram coletados com aspirador de Nasci e armadilhas CDC, entre dezembro de 2006 e dezembro de 2008, em área silvestre, rural e urbana do Município de Maquiné. **Resultados:** Foram verificadas 55 espécies, das quais 22 são registradas pela primeira vez no estado e 10 são potencialmente vetoradoras do vírus Saint Louis, Oropouche, Aura, Trocara, Ilhéus, Rocio, Una, West Nile e encefalite equina do leste. **Conclusões:** Esses dados demonstram a importância da Vigilância Entomológica como ferramenta de informação e ação para a Vigilância em Saúde.

**Palavras-chaves:** Vigilância entomológica. Arbovírus. Culicidae. Rio Grande do Sul.

### ABSTRACT

**Introduction:** Entomological surveillance has proven to be an important strategy for monitoring culicidae fauna, aimed at predicting the risk of exposure to pathogen vector species. The present work reports species identified for the first time in the State Rio Grande do Sul and discusses the epidemiological potential displayed by mosquito species occurring in Maquiné municipality and in other regions of the State. **Methods:** Mosquitoes were collected with Nasci vacuum and CDC light traps between December 2006 and December 2008, in the wild, rural and urban areas of Maquiné. **Results:** Fifty-five species were verified, of which 22 were registered for the first time in the state and 10 are potential vector species for the Saint Louis, Oropouche, Aura, Trocara, Ilhéus, Rocio, Una, West Nile, and eastern equine encephalitis viruses. **Conclusions:** These data demonstrate the importance of entomological surveillance as a tool for gathering information and promoting Health Surveillance actions.

**Key-words:** Entomological surveillance. Arbovirus. Culicidae. Rio Grande do Sul.

### INTRODUÇÃO

Os culicídeos são os insetos vetores que mais atraem a atenção dos especialistas em saúde pública, pois agrupam espécies envolvidas na transmissão de diversos agentes infecciosos, entre os quais os vírus causadores de encefalites severas em hospedeiros animais e que podem causar epidemias na população humana<sup>1</sup>. A circulação de vírus nos ambientes envolve ciclos complexos, dos quais fazem parte, artrópodos e hospedeiros vertebrados como aves e mamíferos<sup>2</sup>. O termo arbovírus tem origem na expressão inglesa ARthropod + BOrne + VIRUSes e significa vírus transmitidos por artrópodos.

A vigilância entomológica é um instrumento de coleta e avaliação periódica de dados referentes aos vetores, tanto nas suas relações com hospedeiros vertebrados, incluindo humanos, quanto em aspectos ambientais que possam contribuir para o aparecimento de doenças causadas por patógenos transmitidos por esses insetos<sup>3</sup>. No Estado do Rio Grande do Sul, as atividades de vigilância entomológica de mosquitos iniciaram em 1995 com o programa da dengue, sendo *Aedes (Stegomyia) aegypti* Linnaeus e *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) as espécies para as quais o controle é direcionado.

Apesar das campanhas de controle estarem principalmente focadas nas duas espécies do subgênero *Stegomyia* presentes no Brasil, outros mosquitos vêm assumindo importância para a saúde pública local. É o caso de *Haemagogus (Conopostegus) leucocelaenus* (Dyar & Shannon). O vírus da febre amarela foi isolado de exemplares dessa espécie coletados durante investigação de surto epizootico que ocasionou mortes de primatas não humanos em dois municípios do noroeste do estado<sup>4</sup>. Dessa maneira, ficou evidente a necessidade de ampliar os conhecimentos sobre a fauna silvestre de vetores e dos patógenos associados, através de estudos sistematizados.

1. Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 2. Divisão de Vigilância Ambiental em Saúde, Centro Estadual de Vigilância em Saúde, Secretaria da Saúde do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

**Endereço para correspondência:** Dr. Jader da Cruz Cardoso. Divisão de Vigilância Ambiental em Saúde/Centro Estadual de Vigilância em Saúde/SES/RS. Rua Domingos Crescêncio 132, 90650-090 Porto Alegre, RS.

Tel: 55 51 3901-1114

e-mail: jader-cardoso@saude.rs.gov.br

Recebido para publicação em 29/12/2009

Aceito em 12/07/2010

Cardoso e cols<sup>5,6</sup> elaboraram dois inventários de Culicidae do Rio Grande do Sul. Foram realizados levantamentos abrangendo 11 zonas fisiográficas do estado, que permitiram atualizar as informações referentes à fauna de Culicidae em termos de nomenclatura, distribuição geográfica e riqueza de espécies e oferecer informações importantes para os serviços de vigilância. Nos inventários citados, foram registradas 71 espécies, sendo 57 da subfamília Culicinae e 14 pertencentes à Anophelinae.

Considerando a importância da vigilância entomológica de culicídeos como estratégia de vigilância em saúde, este trabalho apresenta uma lista de espécies encontradas pela primeira vez no Estado e discute a importância de alguns táxons como potenciais vetores de arbovírus causadores de encefalites.

## MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Município de Maquiné, situado no Litoral Norte do Rio Grande do Sul, distante 140km de Porto Alegre. O município está localizado numa área de ecótono, o que determina composição vegetal rica, com remanescentes da Mata Atlântica encontrados nos vários extratos de mata nativa e de florestas secundárias<sup>7</sup>. As coletas foram realizadas na área urbana (antropizada), área de transição (com características rurais) e área silvestre (mata secundária). Amostragens na área de transição e mata, foram realizadas nas dependências da estação experimental Litoral Norte da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária/FEPAGRO (29°39'40"S; 50°12'49"W), localizada a 1,5 km do centro da cidade.

Em cada ambiente, foram instaladas três armadilhas luminosas tipo CDC<sup>8</sup>. Na área urbana e de transição, as armadilhas eram instaladas no peridomicílio e na mata, distribuídas em árvores, sempre posicionadas de maneira que o atrativo luminoso ficasse a uma altura de 1,7m do solo. As coletas com CDC foram realizadas das 18h00min às 06h00min. Também, na mata, foi utilizado um aspirador elétrico de solo<sup>9</sup> (aspirador de Nasci), empregado na busca ativa de exemplares, inclusive noturnos, que estão em repouso em abrigos naturais, ou durante o voo dos insetos, muitas vezes em decorrência da perturbação causada pelo aparelho na vegetação. Foram realizadas aspirações de 10 minutos em quatro transectos, no horário compreendido entre 12h00min e 14h00min. As coletas tiveram periodicidade mensal, entre dezembro de 2006 a dezembro de 2008. As técnicas de transporte e montagem dos mosquitos seguiram Forattini<sup>10</sup> e Consoli & Lourenço-de-Oliveira<sup>11</sup>. Os espécimes foram identificados no Laboratório de Entomologia em Saúde Pública (LESP) do Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP/USP). Amostras do material foram incorporadas à Coleção Entomológica da FSP/USP.

## RESULTADOS

A **Tabela 1** mostra os resultados das coletas realizadas no Município de Maquiné, onde foram identificadas 55 espécies das quais 22 são registradas pela primeira vez no Rio Grande do Sul.

A maioria dos novos registros pertence ao gênero *Culex*, com 13 espécies, seguidos de *Aedes* (2), *Wyeomyia* (3), *Uranotaenia* (2), *Mansonia* (1) e *Psorophora* (1).

Representantes de *Culex* (*Culex*) *acharistus* Root, *Culex* (*Culex*) *declarator* Dyar & Knab, *Culex* (*Culex*) *mollis* Dyar & Knab, *Culex* (*Melanoconion*) *pilosus* Dyar & Knab, *Culex* (*Microculex*)

*aphylactus* Root, *Culex* (*Microculex*) *dubitans* Lane & Withman, *Culex* (*Microculex*) *inimitabilis* Dyar & Knab, *Culex* (*Microculex*) *neglectus* Lutz In: Bourroul, *Psorophora* (*Janthinosoma*) *forceps* Cerqueira, *Wyeomyia* (*Phoniomyia*) *theobaldi* Lane & Cerqueira, *Wyeomyia* *aporonoma* Dyar & Knab e *Wyeomyia* *confusa* (Lutz) foram coletados exclusivamente pela técnica de aspiração. Por outro lado, *Culex* (*Melanoconion*) *bastagarius* Dyar & Knab, *Culex* (*Microculex*) *gairus* Root, *Culex* (*Microculex*) *pleuristriatus* Theobald, *Mansonia* (*Mansonia*) *flaveola* (Coquillett) e *Uranotaenia* (*Uranotaenia*) *mathesoni* Lane foram amostrados somente nas armadilhas CDC.

Em relação aos ambientes de coleta, a maioria das espécies foi procedente da mata. Na área de transição, foram identificadas *Culex lygrus*, *Culex pleuristriatus* e *Uranotaenia pulcherrima*, enquanto na urbana, *Culex bastagarius*, *Culex lygrus* e *Culex nigripalpus*.

**TABELA 1 - Espécies de mosquitos registradas pela primeira vez no Rio Grande do Sul, segundo ambiente de coleta e técnica empregada. Município de Maquiné, RS, dezembro de 2006 a dezembro de 2008.**

Espécie	Ambiente	Técnica	
		ASP	CDC
1. <i>Aedes</i> ( <i>Ochlerotatus</i> ) <i>hastatus</i> Dyar, 1922	ma	X	X
2. <i>Aedes</i> ( <i>Ochlerotatus</i> ) <i>nubilus</i> Theobald, 1903	ma	X	X
3. <i>Culex</i> ( <i>Culex</i> ) <i>acharistus</i> Root, 1927	ma	X	
4. <i>Culex</i> ( <i>Culex</i> ) <i>declarator</i> Dyar & Knab, 1906	ma	X	
5. <i>Culex</i> ( <i>Culex</i> ) <i>lygrus</i> Root, 1927	ma, tr, ur	X	X
6. <i>Culex</i> ( <i>Culex</i> ) <i>mollis</i> Dyar & Knab, 1906	ma	X	
7. <i>Culex</i> ( <i>Culex</i> ) <i>nigripalpus</i> Theobald, 1901	ma, ur	X	X
8. <i>Culex</i> ( <i>Melanoconion</i> ) <i>bastagarius</i> Dyar & Knab, 1906	ma, ur		X
9. <i>Culex</i> ( <i>Melanoconion</i> ) <i>pilosus</i> (Dyar & Knab, 1906)	ma	X	
10. <i>Culex</i> ( <i>Microculex</i> ) <i>aphylactus</i> Root, 1927	ma	X	
11. <i>Culex</i> ( <i>Microculex</i> ) <i>dubitans</i> Lane & Withman, 1951	ma	X	
12. <i>Culex</i> ( <i>Microculex</i> ) <i>gairus</i> Root, 1927	ma		X
13. <i>Culex</i> ( <i>Microculex</i> ) <i>inimitabilis</i> Dyar & Knab, 1906	ma	X	
14. <i>Culex</i> ( <i>Microculex</i> ) <i>neglectus</i> Lutz In: Bourroul, 1904	ma	X	
15. <i>Culex</i> ( <i>Microculex</i> ) <i>pleuristriatus</i> Theobald, 1903	tr		X
16. <i>Mansonia</i> ( <i>Mansonia</i> ) <i>flaveola</i> (Coquillett, 1905)	ma		X
17. <i>Psorophora</i> ( <i>Janthinosoma</i> ) <i>forceps</i> Cerqueira, 1939	ma	X	
18. <i>Uranotaenia</i> ( <i>Uranotaenia</i> ) <i>mathesoni</i> Lane, 1943	ma		X
19. <i>Uranotaenia</i> ( <i>Uranotaenia</i> ) <i>pulcherrima</i> Lynch Arribalzaga, 1891	ma, tr	X	X
20. <i>Wyeomyia</i> ( <i>Phoniomyia</i> ) <i>theobaldi</i> (Lane & Cerqueira, 1942)	ma	X	
21. <i>Wyeomyia</i> <i>aporonoma</i> Dyar & Knab, 1906	ma	X	
22. <i>Wyeomyia</i> <i>confusa</i> (Lutz, 1905)	ma	X	

ASP: Aspirador de Nasci, CDC: armadilha CDC, ma: mata, tr: transição, ur: urbano.

## DISCUSSÃO

Embora os representantes de *Culex* e *Aedes* (*Ochlerotatus*), respectivamente tenham hábitos, predominantemente noturnos e diurnos com picos crepusculares<sup>1</sup>, exemplares de *Culex* foram capturados com aspirador de solo e indivíduos pertencentes ao gênero *Aedes* amostrados em armadilhas CDC.

A presença de representantes de *Aedes* nas armadilhas CDC indica a possibilidade de exemplares do grupo terem sido coletados ao entardecer ou amanhecer, nos momentos de maior atividade, visto que os equipamentos funcionavam, por 12 horas do crepúsculo vespertino

ao matutino. Em áreas de influência de Mata Atlântica, Forattini e cols.<sup>12,13</sup> verificaram comportamento bimodal em espécies de *Aedes*.

Somando esses novos registros aos encontros de Cardoso e cols.<sup>5,6</sup>, mais *Anopheles galvaoi* Causey, Deane & Deane, *Anopheles intermedius* (Peryassú) e *Runchomyia reversa* Lane & Cerqueira, citados recentemente<sup>14</sup>, a fauna de culicídeos do Rio Grande do Sul totaliza, até o momento, 96 espécies. Das ocorrentes em Maquiné, algumas se destacam por terem sido encontradas naturalmente infectadas com arbovírus em outras regiões (**Tabela 2**) ou por apresentarem características taxonômicas ou bioecológicas que lhes conferem potencial para transmissão desses patógenos.

Os principais arbovírus que circulam na região neotropical pertencem aos gêneros *Flavivirus*, *Alphavirus* e *Bunyavirus*, incluídos, respectivamente, nas famílias Flaviviridae, Togaviridae e Bunyviridae. dengue (DEN), encefalite de Saint Louis (SLE), febre amarela (FA), Ilhéus (ILH) e Rocio (ROC) são infecções ocasionadas por vírus pertencentes ao gênero *Flavivirus*. Os patógenos causadores da encefalite equina do leste (EEL), encefalite equina do oeste (EEO), encefalite equina Venezuelana (EEV) e Mayaro (MAY) pertencem ao gênero *Alphavirus* e Oropouche (ORO), ao gênero *Bunyavirus*<sup>1</sup>.

O papel epidemiológico do *Aedes (Ochlerotatus) serratus* ainda é pouco conhecido. No entanto, alguns encontros de infecção natural sugerem a competência vetora dessa espécie para transmitir arbovírus. Em condições naturais, *Aedes serratus* já foi encontrado infectado com o vírus causador da encefalite Saint Louis (SLE) e Oropouche (ORO) na Amazônia brasileira<sup>15,16</sup>, vírus Aura no Pará e na província de Misiones, Argentina<sup>17,18</sup> e vírus Trocara em Tucuruí, Pará e na Amazônia peruana<sup>19,20</sup>. Além disso, é considerado vetor secundário do vírus Ilhéus (ILH), atuando na manutenção do ciclo silvestre do vírus<sup>16</sup>. Os criadouros característicos de *Aedes (Ochlerotatus) serratus* são alagados temporários, no solo que sofrem influência direta das chuvas. A atividade hematofágica ocorre ao longo do dia, com maior intensidade ao pôr-do-sol. As fêmeas são ecléticas, mas parecem preferir grandes mamíferos para o repasto sanguíneo<sup>1,11</sup>. São encontrados com certa abundância em ambientes silvestres primitivos e matas secundárias e apresentam pouca tendência à domiciliação<sup>21,22</sup>.

Exemplares de *Culex (Culex) coronator* e *Culex (Culex) declarator* têm sido frequentemente encontrados com o vírus da encefalite Saint Louis na região amazônica do Brasil, desempenhando importante

TABELA 2 - Espécies de mosquitos potencialmente vetores de arbovírus coletadas em Maquiné e outros municípios do Rio Grande do Sul.

Espécie	Vírus	Local	Referência	Ocorrência do vetor no Rio Grande do Sul*
<i>Aedes serratus</i>	Saint Louis	Amazônia brasileira	Vasconcelos cols., 1991	Derrubadas, Santo Antônio das Missões, Maquiné,
	Oropouche	Amazônia brasileira	Vasconcelos cols., 1998	São Francisco de Paula, Venâncio Aires,
	Aura	Pará	Travassos da Rosa cols., 1998	Porto Alegre e Guaíba
		Misiones	Sabattini cols., 1998	
	Trocara	Tucuruí	Travassos da Rosa cols., 2001	
	Ilhéus	Amazônia peruana	Turell cols., 2005	
			Vasconcelos cols., 1998	
<i>Aedes scapularis</i>	Rocio	São Paulo	Mitchell cols., 1986	Garruchos, Santo Antônio das Missões, Gramado, Maquiné, Sapiranga, Osório, Gravataí, Canoas e Porto Alegre
<i>Culex coronator</i>	Saint Louis	região amazônica	Vasconcelos cols., 1991	Derrubadas, Santo Antônio das Missões,
	West Nile virus	Estados Unidos	CDC, 2009	Soledade, São Francisco de Paula, Júlio de Castilhos, Feliz, Maquiné, Porto Alegre e Quaraí
<i>Culex declarator</i>	Saint Louis	região amazônica	Vasconcelos cols., 1991	Maquiné (novo registro RS)
<i>Culex nigripalpus</i>	Saint Louis	Estados Unidos	Forattini, 2002	Maquiné (novo registro RS)
		América central	Forattini, 2002	
		norte da Am. do sul	Forattini, 2002	
	Eastern equine encephalitis	República Dominicana	Forattini, 2002	
	West Nile virus	Estados Unidos	CDC, 2009	
<i>Culex quinquefasciatus</i>	West Nile virus	Estados Unidos	CDC, 2009	Todas as áreas com adensamento humano
<i>Mansonia pseudotitillans</i>	Saint Louis	região amazônica	Vasconcelos cols., 1991	Maquiné e Porto Alegre
<i>Mansonia titillans</i>	West Nile virus	Estados Unidos	CDC, 2009	Derrubadas, Ernestina, Teutônia, Maquiné, Santo Antônio da Patrulha, Osório, Porto Alegre, Viamão e Cidreira
<i>Psorophora ciliata</i>	West Nile virus	Estados Unidos	CDC, 2009	Maquiné e Porto Alegre
<i>Psorophora ferox</i>	West Nile virus	Estados Unidos	CDC, 2009	Derrubadas, Santo Antônio das Missões,
	Ilhéus	São Paulo	Vasconcelos cols., 1998	São Francisco de Paula, Gramado, Venâncio Aires,
		Amazônia	Vasconcelos cols., 1998	Maquiné, Porto Alegre, e Viamão
		Peru	Turell cols., 2005	
	Rocio	São Paulo	Mitchell cols., 1986	
	Una	Peru	Turell cols., 2005	

\* baseada em Cardoso cols., 2005. Distribuição Norte/Sul, CDC: armadilha CDC.



papel na manutenção do ciclo desse arbovírus. Na mesma região, o vírus foi isolado de *Mansonia pseudotitillans*<sup>15,16</sup>. *Culex* (*Culex*) *nigripalpus* é considerado vetor de arbovírus, mas ainda não foram detectados isolamentos de exemplares coletados em território brasileiro. Já foi incriminado pela ocorrência de casos de SLE nos Estados Unidos, além de ter sido encontrado naturalmente infectado com esse vírus na América Central e norte da América do Sul. Na República Dominicana, é considerado vetor potencial do vírus da encefalite equina do leste (EEL)<sup>1</sup>, e nos Estados Unidos, do vírus do Nilo Ocidental<sup>23</sup>. No Brasil, estudos realizados no Parque Ecológico do Tietê, uma área de preservação ambiental, na periferia da Cidade de São Paulo, sugerem que aquela população de *Culex nigripalpus*, pode participar do ciclo de transmissão dos vírus Mucambo e Saint Louis por realizar repasto sanguíneo em roedores, que atuam como hospedeiros potenciais desses agentes infecciosos<sup>24</sup>.

Nos Estados Unidos, o sistema de vigilância do vírus do Nilo Ocidental (VNO), desde 1999, já isolou o vírus de 64 espécies de Culicidae, entre as quais, *Culex coronator*, *Culex nigripalpus*, *Culex quinquefasciatus*, *Mansonia titillans*, *Psorophora ciliata* e *Psorophora ferox*<sup>23</sup>. Na Argentina, em 2006, o VNO foi isolado de três equinos que morreram com sintomas de encefalite<sup>25</sup>. Considerando as características ecológicas e biológicas de algumas espécies de Culicidae do Brasil, Natal e Ueno<sup>26</sup> levantaram a hipótese de que *Culex quinquefasciatus*, *Aedes scapularis* e *Aedes albopictus* tem potencial para participar da transmissão do vírus do Nilo Ocidental. Em áreas de Mata Atlântica, no sudeste do Estado de São Paulo, *Aedes scapularis* e *Psorophora ferox* foram incriminados como vetores potenciais do vírus Rocio<sup>27</sup>. Ainda em São Paulo, o vírus da SLE foi isolado de paciente febril com suspeita de dengue e os autores<sup>28</sup> alertaram para a necessidade de se conduzir investigações clínicas e epidemiológicas de doenças febris que podem ser confundidas com infecções causadas por *Flavivirus*.

No Rio Grande do Sul, entre 2002 e 2007, o programa de vigilância ambiental da febre amarela e outras arboviroses através do monitoramento de primatas não humanos (PNH), capturou 181 macacos das espécies *Alouatta caraya* (bugio-preto) e *Alouatta guariba clamitans* (bugio-ruivo). Testes de neutralização permitiram a detecção de anticorpos para os vírus Saint Louis (nº=16) e Oropouche (nº=1), caracterizando esses registros em PNH como os mais meridionais no Brasil<sup>29</sup>.

A emergência ou re-emergência de doenças transmitidas por vetores envolvem questões complexas como dinâmicas sociais e demográficas e a ênfase nas respostas de emergência em detrimento de programas de prevenção<sup>30</sup>. No Brasil, o comportamento humano de modificar o ambiente para satisfazer suas necessidades está entre os principais fatores determinantes para emergência de arbovírus<sup>31</sup>.

Os resultados do presente estudo demonstram a necessidade de levantamentos de fauna como ponto de partida para a vigilância entomológica, pois os novos registros representam aproximadamente 23% da entomofauna de Culicidae inventariada no Rio Grande do Sul. O conhecimento prévio das espécies de Culicidae permite formular hipóteses sobre os possíveis vetores em casos de surtos ou epidemias causadas por agentes patogênicos transmitidos por mosquitos.

Além disso, embora muitas dessas espécies ainda não estejam relacionadas com a transmissão de patógenos ou a competência e capacidade vetoras sejam pouco conhecidas, estudos continuados abordando aspectos ecológicos e de infecção natural dos mosquitos podem trazer informações sobre o risco potencial de populações humanas de determinadas áreas estarem expostas a agentes infecciosos transmitidos por esses insetos.

Através da vigilância entomológica foi possível identificar 22 novos registros de mosquitos para o Rio Grande do Sul e verificar o potencial de algumas espécies para transmissão de arbovírus. Essas informações poderão direcionar atividades de vigilância entomológica a fim de ampliar conhecimentos sobre a fauna de vetores e aspectos epidemiológicos desses arbovírus.

## AGRADECIMENTOS

Aos colegas Leandro Pinto, Hélio Jacques, Pedro Aquino, Valter Menezes e Jorge Wilson do Centro Estadual de Vigilância em Saúde, pela indispensável contribuição nas coletas. Agradecemos à direção da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária e aos técnicos da Estação de Maquiné, por proporcionar o desenvolvimento desse trabalho autorizando as coletas em suas dependências e disponibilizando alojamento aos pesquisadores.

## CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não haver nenhum tipo de conflito de interesse no desenvolvimento do estudo.

## SUPORTE FINANCEIRO

Maria Anice Mureb Sallum tem financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP (Processo nº 05/53973-0) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Técnico e Científico (CNPq BPP no. 300351/2008-9).

## REFERÊNCIAS

- Forattini OP. Culicidologia médica: identificação, biologia, epidemiologia. v. 2. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; 2002.
- Iversson LB. Situação atual do conhecimento eco-epidemiológico sobre arbovírus patogênicos para o homem na região da mata atlântica do Estado de São Paulo. Rev Inst Med Trop São Paulo 1994; 36:343-353.
- Gomes AC. Vigilância Entomológica. Inf Epidemiol SUS 2002; 11:79-90.
- Vasconcelos PFC, Sperb AF, Monteiro HAO, Torres MAN, Sousa MRS, Vasconcelos HB, et al. Isolations of yellow fever virus from *Haemagogus leucocelaenus* in Rio Grande do Sul State, Brazil. Trans R Soc Trop Med Hyg 2003; 97:60-62.
- Cardoso JC, Corseuil E, Barata JMS. Anophelinae (Diptera, Culicidae) ocorrentes no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Entomol Vect 2004; 11:159-177.
- Cardoso JC, Corseuil E, Barata JMS. Culicinae (Diptera, Culicidae) ocorrentes no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Rev Bras Entomol 2005; 49:275-287.
- Gerhardt CH, Troian LC, Gutierrez LM, Magalhães RG, Guimaraes LA, Ferreira LO, et al. Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental do Município de Maquiné/RS: Perspectivas para um desenvolvimento rural sustentável. Porto Alegre, Relatório PROPESQ/UFRGS; 2000.
- Sudia WD, Chamberlain RW. Battery operated light trap, an improved model. Mosq News 1962; 22:126-129.
- Nasci RS. A lightweight battery-powered aspirator for collecting resting mosquitoes in the field. Mosq News 1981; 41:808-811.
- Forattini OP. Entomologia médica: parte geral, Diptera, Anophelini. v. 1. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública/Universidade de São Paulo; 1962.
- Consoli RAGB, Lourenço-de-Oliveira R. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: Editora Fundação Oswaldo Cruz; 1994.
- Forattini OP, Gomes AC, Santos JLF, Galati EAB, Rabello EX, Natal D. Observações sobre atividade de mosquitos Culicidae, em mata residual no Vale do Ribeira, S. Paulo, Brasil. Rev Saude Publica 1981; 15: 557-86.

13. Forattini OP, Gomes AC, Natal D, Santos JLF. Observações sobre atividade de mosquitos Culicidae em matas primitivas da planície e perfis epidemiológicos de vários ambientes no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. *Rev Saude Publica* 1986; 20:178-203.
14. Gomes AC, Paula MB, Vitor Neto JB, Borsari R, Ferraudo AS. Culicidae (Diptera) em Área de Barragem em Santa Catarina e Rio Grande do Sul. *Neotrop Entomol* 2009; 38:553-555.
15. Vasconcelos PFC, Travassos-da-Rosa JFS, Travassos-da-Rosa APA, Degallier N, Pinheiro FP, Sá-Filho GC. Epidemiologia das encefalites por arbovirus na Amazônia brasileira. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 1991; 33:465-476.
16. Vasconcelos PFC, Travassos-da-Rosa APA, Pinheiro FP, Shope RE, Travassos-da-Rosa JFS, Rodrigues SG, et al. Arboviruses pathogenic for man in Brazil. *In: Travassos-da-Rosa APA, Vasconcelos PFC, Travassos-da-Rosa JFS, editors. An Overview of Arbovirology in Brazil and Neighbouring Countries.* Belém: Instituto Evandro Chagas; 1998. p. 72-99.
17. Travassos-da-Rosa JFS, Travassos-da-Rosa APA, Vasconcelos PFC, Pinheiro FP, Rodrigues SG, Travassos-da-Rosa ES, et al. Arboviruses isolated in the Evandro Chagas Institute, including some described for the first time in the Brazilian Amazon region, their known hosts, and their pathology for man. *In: Travassos-da-Rosa APA, Vasconcelos PFC, Travassos-da-Rosa JFS, editors. An Overview of Arbovirology in Brazil and Neighbouring Countries.* Belém: Instituto Evandro Chagas; 1998. p. 19-31.
18. Sabbatini MS, Avilés G, Monath TP. Historical, epidemiological and ecological aspects of arboviruses in Argentina: Togaviridae, *Alphavirus*. *In: Travassos-da-Rosa APA, Vasconcelos PFC, Travassos-da-Rosa JFS, editors. An Overview of Arbovirology in Brazil and Neighbouring Countries.* Belém: Instituto Evandro Chagas; 1998. p. 135-153.
19. Travassos-da-Rosa AP, Turell MJ, Watts DM, Powers AM, Vasconcelos PFC, Jones JW, et al. Trocara Virus: A newly recognized *Alphavirus* (Togaviridae) isolated from mosquitoes in the Amazon basin. *Am J Trop Med Hyg* 2001; 64:93-97.
20. Turell MJ, O'Guinn ML, Jones JW, Sardelis MR, Dohm DJ, Watts DM, et al. Isolation of Viruses from Mosquitoes (Diptera: Culicidae) Collected in the Amazon Basin Region of Peru. *J Med Entomol* 2005; 42:891-898.
21. Forattini OP, Kakitani I, Massad E, Marucci D. Studies on mosquitoes (Diptera: Culicidae) and anthropic environment. 4. Survey of resting adults and synanthropic behaviour in South-Eastern Brazil. *Rev Saude Publica* 1993; 27:398-411.
22. Forattini OP, Kakitani I, Massad E, Marucci D. Studies on mosquitoes (Diptera: Culicidae) and anthropic environment. 9- Synanthropy and epidemiological vector role of *Aedes scapularis* in South-Eastern Brazil. *Rev Saude Publica* 1995; 29:199-207.
23. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). West Nile Virus: entomology. Acessado em: 10 out 2009. Disponível em: <http://www.cdc.gov/ncidod/dvbid/westnile/mosquitospecies.htm>.
24. Laporta GZ, Crivelaro TB, Vicentin EC, Amaro P, Branquinho MS, Sallum MAM. *Culex nigripalpus* Theobald (Diptera, Culicidae) feeding habit at the Parque Ecológico do Tietê, São Paulo, Brazil. *Rev Bras Entomol* 2008; 52:663-668.
25. Morales MA, Barrandeguy M, Fabbri C, Garcia JB, Vissani A, Trono K, et al. West Nile virus isolation from equines in Argentina, 2006. *Emerg Infect Dis* 2006; 12:1559-1561.
26. Natal D, Ueno HM. Vírus do Nilo Ocidental: características da transmissão e implicações vetorais. *Entomol Vect* 2004; 11:417-433.
27. Mitchell CJ, Forattini OP, Miller BR. Vector competence experiments with Rocio virus and three mosquito species from the epidemic zone in Brazil. *Rev Saude Publica* 1986; 20:171-177.
28. Rocco IM, Santos CLS, Bisordi I, Petrella SMCN, Pereira LE, Souza RP, et al. St. Louis encephalitis virus: first isolation from a human in São Paulo State, Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 2005; 47:281-285.
29. Almeida MAB, Santos E, Cardoso JC, Fonseca DF, Torres MAN, Flores NR, et al. Vigilância de febre amarela e outras arboviroses através do monitoramento de primatas não humanos de vida livre no Rio Grande do Sul. *Rev Soc Bras Med Trop* 2008; 41 (supl 1):173.
30. Gubler DJ. Resurgent Vector-Borne Diseases as a Global Health Problem. *Emerg Infect Dis* 1998; 4:442-450.
31. Figueiredo LTM. Emergent arboviruses in Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2007; 40:224-229.