

INFESTAÇÃO PELO MOSQUITO *Aedes albopictus* EM UM MUNICÍPIO DA REGIÃO OESTE DE SANTA CATARINA

Junir Antônio Lutinski

Doutor em Biodiversidade Animal pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Brasil.

Eliane Aparecida Bollis

Técnica de laboratório do setor de Vigilância Ambiental em Saúde do Município de Chapecó, SC, Brasil.

Adriely Block Serena

Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Brasil.

Douglas Michel Muller Fritzen

Médico Veterinário pela Unidade Central de Educação FAEM Faculdade. Coordenador do setor de Vigilância Ambiental em Saúde do Município de Chapecó, SC, Brasil.

Maria Assunta Busato

Doutora em Biologia pela Universidade de Barcelona, Espanha. Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Brasil.

Walter Antonio Roman Júnior

Doutor em Ciências Farmacêuticas, UFPR. Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Brasil.

Daniel Albeny Simões

Doutor em Entomologia, UFV. Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Brasil.

Autor correspondente:

Junir Antônio Lutinski
junir@unochapeco.edu.br

RESUMO: O mosquito *Aedes albopictus* possui ampla distribuição em regiões tropicais, bem como nos países de clima temperado e tem sido apontado pela literatura científica como importante para a saúde pública. Observa-se a carência de estudos acerca da infestação, dispersão e a associação da espécie com o grau de urbanização, criadouros, tipos de imóveis e sazonalidade. Este estudo teve como objetivos, dentre outros, analisar a evolução da infestação por *A. albopictus* ao longo de um gradiente de urbanização. O estudo teve como referência geográfica o município de Chapecó (SC). Para avaliar a dispersão e a flutuação populacional foi criado um gradiente de urbanização. Para avaliar a tendência da infestação em cada região no período, foram utilizadas análises de regressão linear. A infestação pelo mosquito foi maior nas regiões periurbanas e rurais e menor nas regiões mais urbanizadas. Os resultados encontrados são relevantes no planejamento e na implantação de ações de prevenção das arboviroses transmitidas.

PALAVRAS-CHAVE: Ambientes urbanos; Arboviroses; Saúde pública; Urbanização.

Aedes albopictus MOSQUITO INFESTATION IN A MUNICIPALITY IN THE WESTERN REGION OF THE STATE OF SANTA CATARINA

ABSTRACT: *Aedes albopictus* mosquito is widely distributed in tropical regions, as well as in temperate countries, and has been identified by the scientific literature as important to public health. There is a lack of studies on infestation, dispersion and the species association with the level of urbanization, breeding sites, types of property and seasonality. This study aimed to analyze the evolution of *A. albopictus* infestation along an urbanization gradient. The geographical reference of this study was the municipality of Chapecó, State of Santa Catarina. To assess dispersion and population fluctuation an urbanization gradient was created. Linear regression analysis was applied to evaluate the trend of infestation in each region in the study period. Mosquito infestation was higher in peri-urban and rural regions, and lower in more urbanized regions. The results are relevant for planning and implementing prevention actions for transmitted arbovirus diseases.

KEY WORDS: Arboviruses; Public health; Urban environments; Urbanization.

Recebido em: 17/12/2019

Aceito em: 16/03/2020

INTRODUÇÃO

O mosquito *Aedes albopictus* (Skuse 1894) Culicidae é, provavelmente, originário do sudeste da Ásia e se dispersou para a Europa, África e Américas. Possui ampla distribuição em regiões tropicais, bem como nos países de clima temperado¹. O *A. albopictus* é popularmente conhecido como tigre-asiático e tem sido apontado pela literatura científica como importante para a saúde pública². A infestação pelo mosquito e, conseqüentemente, o seu potencial de transmissão das patologias associadas, em especial a dengue, causou preocupação às autoridades de saúde ao longo do século XX, agravando-se, no Brasil, a partir de 2014 pela introdução da febre chikungunya e do zika vírus³⁻⁴.

No Brasil, o *A. albopictus* foi registrado pela primeira vez em 1986, sendo que no sul do país o primeiro registro se deu no Estado do Paraná em 1996. Em 2003, a distribuição da espécie do mosquito apenas não ocorria em sete de seus 27 Estados da federação: Acre, Amapá, Ceará, Piauí, Roraima, Sergipe e Tocantins⁵. Atualmente, o mosquito encontra-se disperso por todo o território nacional, com exceção de registros no Estado do Acre⁶.

Nas Américas, o mosquito *A. albopictus* não é considerado como veiculador de arboviroses, embora tenha sido demonstrado, sob condições de laboratório, que as populações brasileiras desta espécie mostraram competência vetorial para se infectar e veicular doenças virais como dengue e chikungunya, além de transmiti-los com sucesso. Dessa forma, os serviços de saúde mantêm-se em alerta sobre a infestação desta espécie de mosquito no Brasil⁷⁻⁸.

O *A. albopictus* é morfologicamente caracterizado como um mosquito de médio porte, coloração escura, com escamas brancas ou branco-prateadas, distribuídas pelo corpo e nas patas⁹. Assim como os demais, os mosquitos do gênero *Aedes* possui desenvolvimento holometábolo, composto pelas fases de ovo, larva, pupa e adulto¹⁰. As fêmeas depositam seus ovos individualmente nas paredes internas de recipientes, logo acima da superfície da água. Os ovos são resistentes à dessecação, assim como, os embriões podem persistir dormentes no ambiente, por meses. A diapausa e/ou quiescência permite que populações sejam bem adaptadas tanto em áreas

temperadas como em áreas tropicais, permanecendo viáveis por longo período de tempo, mesmo na ausência de água¹¹. A alimentação da fêmea de *A. albopictus* é predominantemente zoofílica, a qual é responsável pela veiculação dos vírus. As fêmeas são infectadas durante a hematofagia, e podem realizar diversos repastos sanguíneos no mesmo ciclo gonadotrófico, processo fundamental para o desenvolvimento e maturação dos ovócitos e subsequente produção dos ovos¹².

O processo de sinantropia da espécie não é tão intenso como o da espécie *A. aegypti*. O *A. albopictus* está melhor adaptado a ambientes naturais, fragmentos florestais e áreas rurais. Tem hábitos diurnos cujos picos de atividade hematofágica acontecem durante os crepúsculos matutinos e vespertinos¹³⁻¹⁴. O mosquito tem como hábitat para o desenvolvimento de suas formas imaturas tanto recipientes naturais como artificiais. Seus ovos podem ser depositados em todos os possíveis artefatos que podem armazenar água, temporária ou permanentemente. Nos ambientes naturais utiliza de tocos de bambus, ocos de árvores, bromélias e outros¹⁵.

A diversidade de criadouros contribui diretamente na produção de mosquitos adultos, permitindo aumento na proliferação da espécie. Portanto, a identificação desses recipientes e dos tipos de imóveis onde a espécie é encontrada é de fundamental importância para direcionamento das ações de monitoramento e controle¹². Conhecer as condições abióticas como temperatura, umidade, precipitação pluviométrica, sazonalidade e ocupação do espaço geográfico pela população humana que influenciam na proliferação do mosquito também podem contribuir para as assertividades do controle populacional¹⁶.

As espécies *A. aegypti* e *A. albopictus* coexistem e competem por recursos, especialmente criadouros. A coexistência é caracterizada pela segregação dos diferentes habitats, evitando a competição direta. Enquanto a espécie *A. aegypti* predomina em áreas urbanas, a espécie *A. albopictus* predomina em ambientes rurais, no entanto, as duas espécies coexistem em áreas periurbanas¹⁷. No município de Chapecó, Santa Catarina, ambas as espécies ocorrem há 20 anos¹⁸.

Observa-se a carência de estudos na região Sul do Brasil acerca da infestação, dispersão e a associação

da espécie *A. albopictus* com criadouros, tipos de imóveis e sazonalidade dos registros. Neste contexto, este estudo objetivou a) comparar a infestação anual *A. albopictus* com *A. aegypti* no município de Chapecó; b) verificar a sazonalidade da infestação por *A. albopictus* no município; c) analisar a evolução da infestação por *A. albopictus* ao longo de um gradiente de urbanização e; d) identificar o padrão de associação entre a espécie *A. albopictus* com os tipos de criadouros e tipos de imóveis.

METODOLOGIA

Este estudo teve como referência geográfica o município de Chapecó (SC), localizado na região Oeste de Santa Catarina (27° 05' 47" S; 52° 37' 06" W), altitude de 674 metros. O município possui área territorial de 626,06 km², população estimada em 216.654 habitantes e área urbana de 113,2 km², aproximadamente¹⁹. Apresenta clima mesotérmico, temperatura média variável de 15 a 25°C, umidade relativa do ar média aproximada de 73%²⁰. Até 2012, o município contava com 30 bairros e sete distritos rurais, os quais foram utilizados como referência territorial para o presente estudo.

AMOSTRA POR GRADIENTE DE URBANIZAÇÃO E COLETA DE DADOS

Os dados referentes aos registros de focos dos mosquitos *A. albopictus* e *Aedes aegypti* Linnaeus 1762 (criadouros positivos para a presença nas formas de larva, pupa ou mosquito adulto) no período de janeiro de 2009 a junho de 2019 foram obtidos na forma de planilhas eletrônicas geradas a partir do banco de dados do Serviço Municipal de Vigilância em Saúde Ambiental de Chapecó. Foram utilizados dados referentes à frequência mensal e anual dos focos de *A. albopictus*, segundo a ocorrência por bairros, por tipo de imóveis e por tipo de criadouros. A categorização destes dados seguiu a nomenclatura utilizada pelo PNCD em que os tipos de imóveis são residenciais, comerciais, terrenos baldios (TB) e pontos estratégicos (PE) que, segundo descrito no PNCD, são estabelecimentos que contêm vários potenciais criadouros para o mosquito. A classificação dos tipos de criadouros foi A1 - criadouros elevados: caixas d'água e

calhas; A2: criadouros ao nível de solo: cisternas, tonéis e similares; B: móveis: pratos de flores, bebedouros de animais, recipientes de degelo de geladeira e similares; C: fixo: piscinas, tanques em obras, calhas, ralos; D1: pneus e materiais rodantes; D2: passíveis de remoção: materiais descartáveis, garrafas, latas e similares; E: naturais: folhagens, bromélias e similares.

Como método de monitoramento da infestação, o PMCD de Chapecó utilizou, no período, larvitrapas em uma densidade de 1 para cada 100 imóveis entre 2009 e 2013 e ovitrapas em uma densidade de 1 para cada 300 imóveis em 2014 e 2015. Em todo o período, o PMCD utilizou o método de Levantamento de Índice Rápido de Infestação por *Aedes* (LIRAA) com dois eventos anuais, novembro e abril. Da mesma forma, em todo o período houve um cadastro de aproximadamente 350 PE, os quais foram inspecionados sistematicamente, quinzenalmente e, sendo encontradas larvas ou pupas, houve coletas e identificação de amostras²¹.

Para avaliar a dispersão e a flutuação populacional no município foi criado um gradiente de urbanização. A partir do centro da cidade, foram estabelecidas quatro regiões com base na intensidade da urbanização sendo: centro, bairros, periurbana e distritos rurais, conforme descrito a seguir:

Região Centro: compreendeu os cinco bairros da região Central sendo Centro, Jardim Itália, Maria Goretti, Presidente Médice e São Cristóvão. Esta região representa a parte mais antiga da cidade. É a região que abriga a população com maior poder aquisitivo, e sua estrutura é, prioritariamente de prédios e condomínios verticais. Trata-se de uma região mais urbanizada onde são encontrados serviços públicos administrativos, comércios e algumas pequenas indústrias. Nesta região as edificações ocupam a maior área dos terrenos e são raros os terrenos baldios.

Região Bairros: foram incluídos 11 bairros adjacentes à região Centro. Tratam-se de bairros que contam com adequada infraestrutura urbana e serviços de saneamento básico. São bairros residenciais, com construções majoritariamente horizontais (casas) onde frequentemente observam-se jardins que ocupam a metade ou mais dos terrenos ocupados. Há uma frequência média de terrenos baldios de um por

quarteirão. Pequenos comércios e indústrias dos mais variados segmentos são frequentes.

Região Periurbana: trata-se da região periférica da cidade formada pelo cinturão de 14 bairros (ano de 2012). Essa região conta com uma infraestrutura mais precária de saneamento e de edificações e um histórico mais recente de urbanização. Serviços de saneamento ainda estão em fase de estudos ou de implantação, embora o abastecimento de água e a coleta de resíduos ocorrem regularmente. Trata-se da região com a população com menor poder aquisitivo, trabalhadores das grandes agroindústrias instaladas no município. Observa-se a presença de muitos terrenos baldios (em média aproximada de 02 por quarteirão) e as edificações são horizontais, na maioria dos casos com menos de 100 m².

Região distritos rurais: formadas por sete comunidades rurais, distante pelo menos 10 km da cidade. Abrigam povoados que variam de 100 a 900 residências. Por estarem afastados da zona urbana, carecem de serviços de saneamento básico. As comunidades apresentam pequenos comércios e uma interação forte com o meio rural.

ANÁLISE DOS DADOS

Para avaliar a infestação (número de focos do mosquito) ao longo dos anos foi utilizado um comparativo com a infestação pelo mosquito *A. aegypti*, igualmente monitorado pelo PMCD. Os valores absolutos anuais foram transformados em logaritmo para minimizar o efeito da amplitude. Para avaliar a sazonalidade, foram utilizadas médias de frequências mensais de focos e o erro padrão como medida de dispersão. As frequências mensais foram submetidas ao teste de Normalidade de Shapiro-Wilk e foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis para compará-las. Utilizou-se o pós-teste de Tukey para comparar os meses, par a par.

Para avaliar a tendência da infestação em cada região no período, foram utilizadas análises de regressão linear. Essa análise fornece uma linha de tendência no período, um valor de associação (R^2) bem como uma equação que define causa e efeito, no caso percentuais dos focos registrados ao longo do período avaliado. De

forma complementar, foram comparadas as médias dos percentuais de focos em cada região. Para tal, foi utilizada uma análise ANOVA seguida do pós-teste de Tukey.

Para verificar a associação da frequência anual dos focos, segundo o tipo de imóvel e o tipo de criadouro, adotou-se Análises de Componentes Principais (PCA). Para tal, utilizou-se o programa PAST²². A matriz de dados foi previamente transformada em Log (x + 1) para reduzir o efeito da amplitude sobre a análise.

ASPECTOS ÉTICOS

Apesar da natureza secundária dos dados, o estudo contou com a ciência e concordância do gestor do setor de vigilância em saúde ambiental do município de Chapecó, envolvido no estudo.

RESULTADOS

Um total de 373 focos de *A. albopictus* e 8.871 focos de *A. aegypti* foram registrados no período. O ano de 2009 foi aquele em que se observou a menor diferença no registro de focos entre as duas espécies (17). Para *A. albopictus* foram 73 e para *A. aegypti* 90 focos. Entre 2009 e 2014, observou-se a redução na infestação por *A. albopictus*, a estabilização entre 2015 e 2017 e um pequeno crescimento em 2018 e 2019 (Figura 1).

Observou-se uma média maior de focos de *A. albopictus* nos meses mais quentes do ano, janeiro a abril, com um pico no mês de março (Figura 2). Essa diferença foi significativa ($H_c = 61,8$; $p < 0,0001$) em comparação com os demais meses.

Nas regiões Bairro (Figura 3A) e Centro (Figura 3B), observou-se redução da infestação por *A. albopictus* no período. Na região distritos rurais (Figura 3C), observou-se flutuação da frequência de focos, com leve tendência de acréscimo ao longo do período. Já na região periurbana (Figura 3D) observou-se a forte tendência de aumento da frequência dos focos. A diferença da frequência dos focos entre as regiões foi significativa ($H_c = 19,48$; $p = 0,0002$).

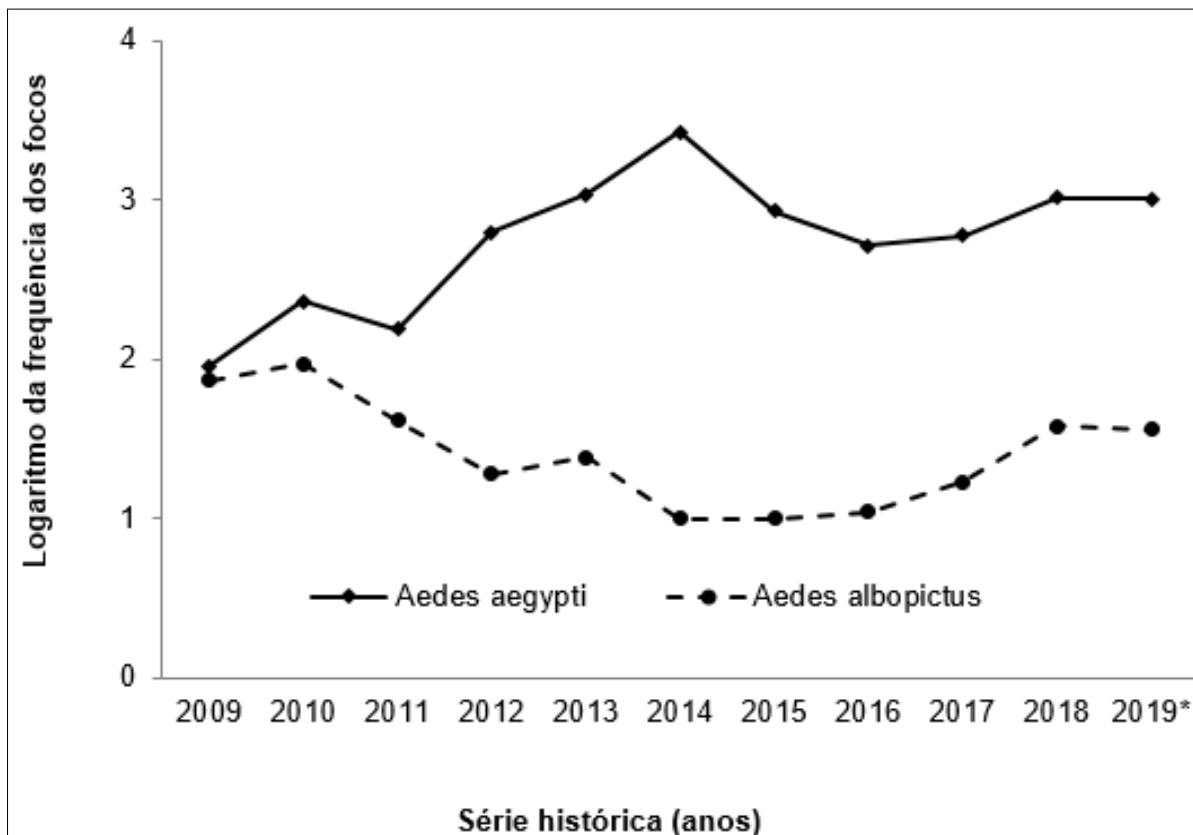


Figura 1. Comparativo pelo logaritmo da evolução anual do número de focos de *Aedes albopictus* e de *A. aegypti* no município de Chapecó, SC, 2009 a julho de 2019.

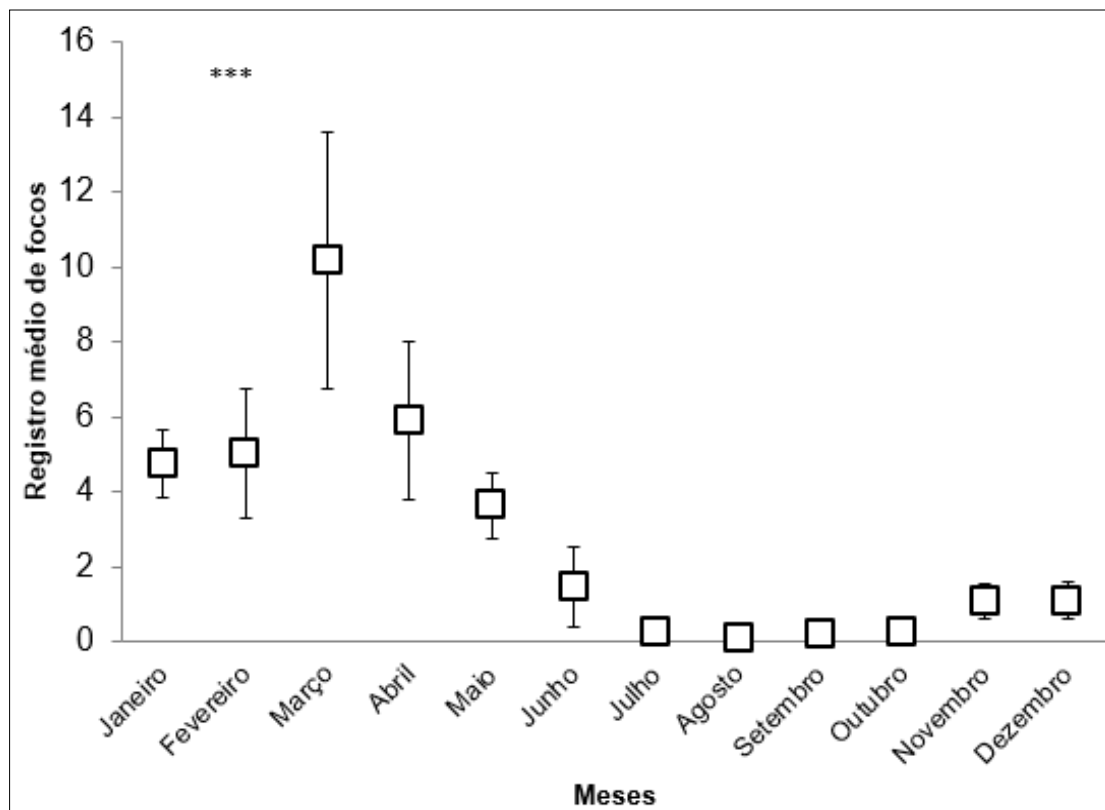


Figura 2. Comparativo mensal do número de focos de *Aedes albopictus* no município de Chapecó, SC, 2009 a julho de 2019. *** (Hc = 61,8; p < 0,0001) com os demais meses.

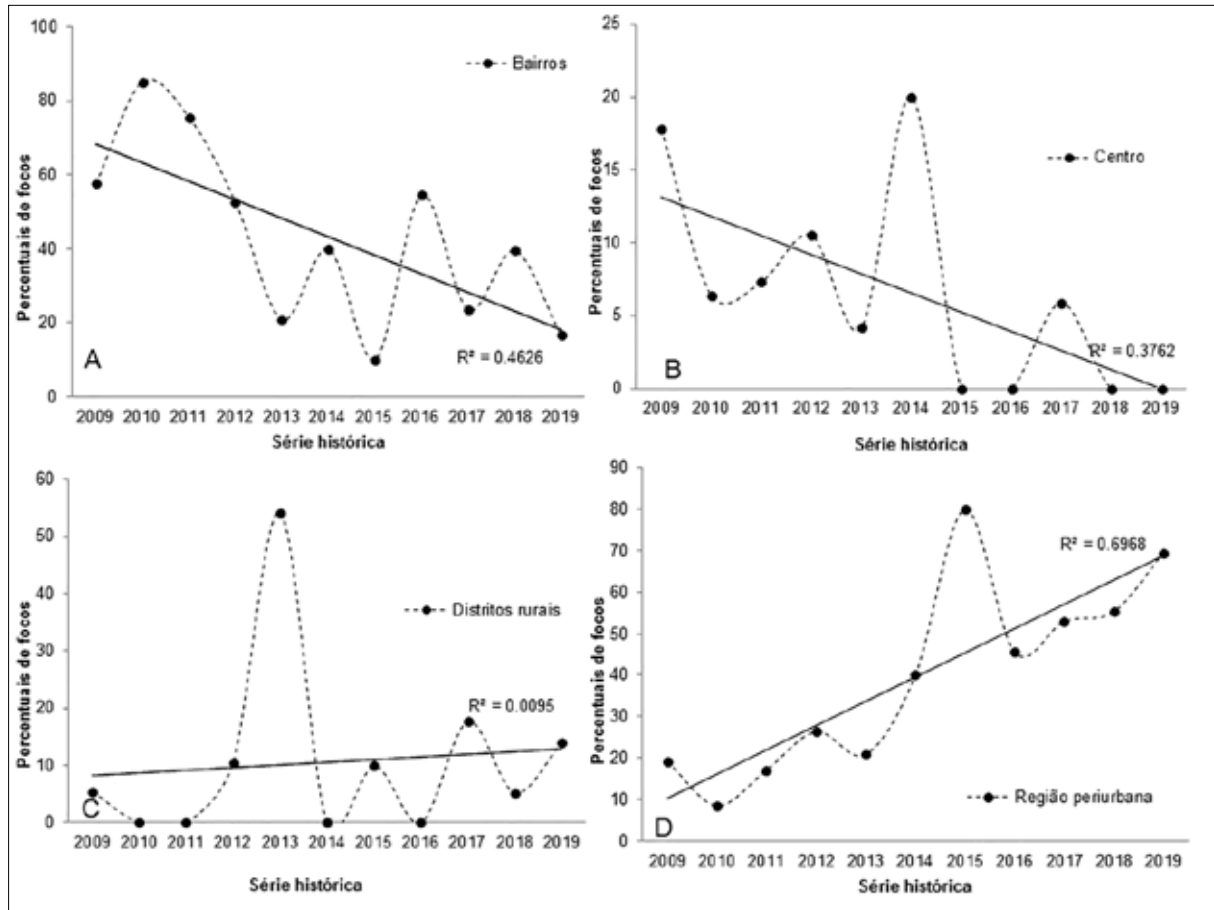


Figura 3. Distribuição e tendência anual do percentual de focos de *Aedes albopictus* no município de Chapecó, SC, segundo as regiões avaliadas, 2009 a julho de 2019. R²: Regressão linear.

Ao todo, 86,3 % da variação na ocorrência dos focos de *A. albopictus*, segundo os tipos de imóveis foram explicadas pelos componentes 1 e 2 da PCA. Residências com 50,13% da variação e PE com 28,42% foram os vetores mais importantes na análise. Observou-se uma associação dos focos do mosquito com os imóveis do tipo “O”, “R” e “TB” nos anos de 2009, 2010 e 2011, com “C” em 2012 e 2013 e com “PE” em 2016, 2017, 2018 e 2019. Os focos de 2014 e 2015 ocorreram independentemente do tipo do imóvel (Figura 4).

Identificou-se que um total de 80,0 % da variação na ocorrência dos focos de *A. albopictus*, segundo os tipos de criadouros, foram explicadas pelos componentes 1 e 2 da PCA. Observou-se associação dos focos do mosquito com os criadouros do tipo “B”, “C” e “D2” nos anos de 2018 e 2019 e com “A2”, “D1” e “E” em 2009, 2010 e 2011. Os focos dos demais anos ocorreram independentemente do tipo do imóvel (Figura 5).

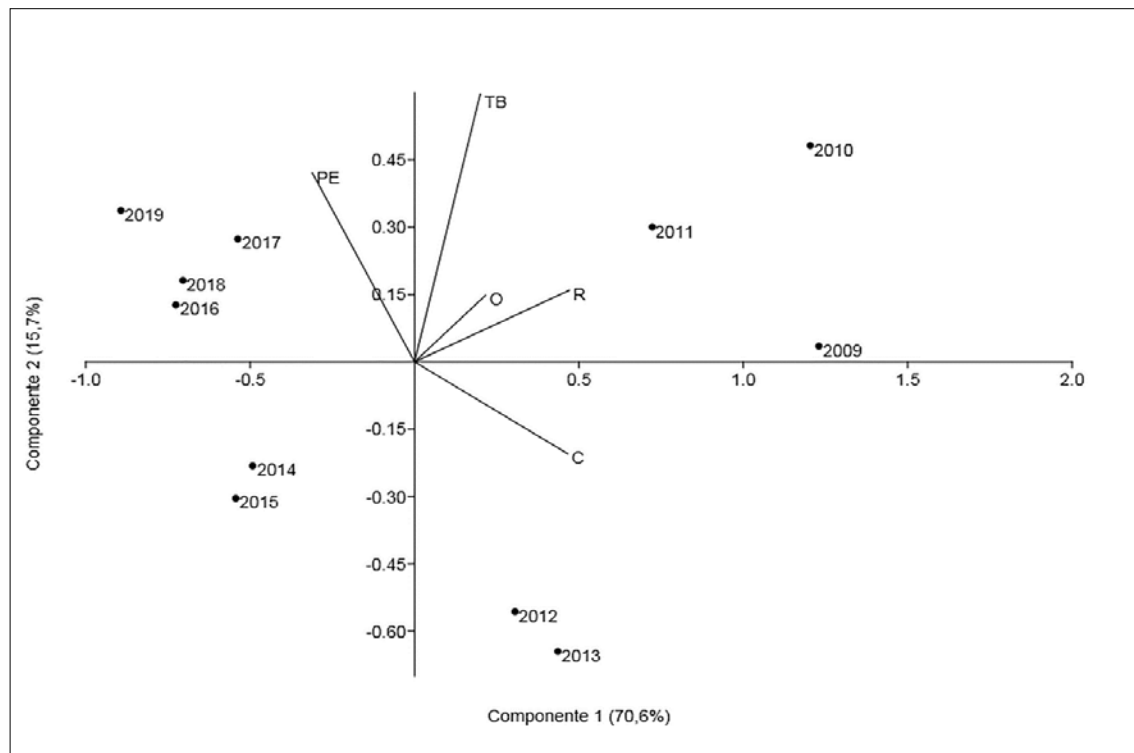


Figura 4. Associação pela análise de componentes principais, do número de focos anual de *Aedes albopictus* com o tipo de imóveis, 2009 a julho de 2019. C: comércios; R: residências; PE: pontos estratégicos; TB: terrenos baldios; O: outros tipos de imóveis.

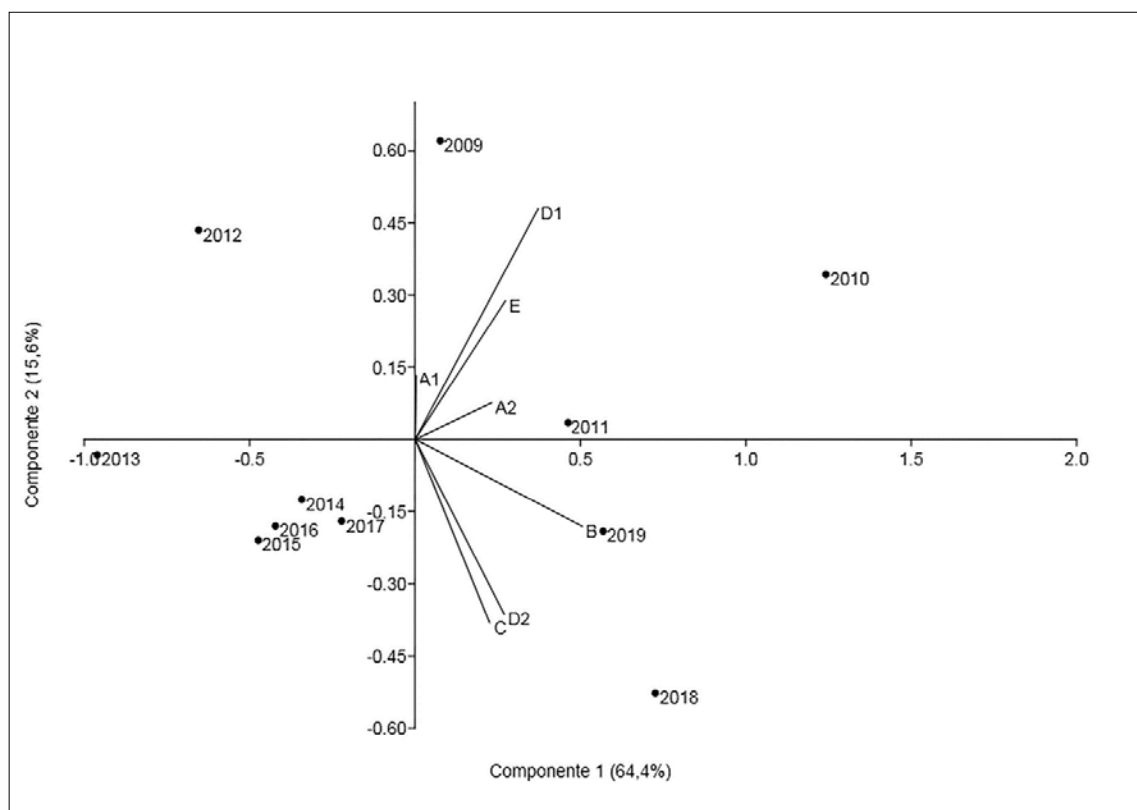


Figura 5. Associação pela análise de componentes principais, do número de focos anual de *Aedes albopictus* com o tipo de criadouros, 2009 a julho de 2019. A1: criadouros elevados: caixas d'água e calhas; A2: criadouros ao nível do solo: cisternas, tonéis e similares; B: móveis: pratos de flores, bebedouros de animais, recipientes de degelo de geladeira e similares; C: fixo: piscinas, tanques em obras, calhas, ralos; D1: pneus e materiais rodantes; D2: passíveis de remoção: materiais descartáveis, garrafas, latas e similares; E: naturais: folhagens, bromélias e similares.

DISCUSSÃO

A rápida capacidade de dispersão de *A. albopictus*, aliada à facilidade para ocupar diferentes ambientes e de causar prejuízos à saúde de diversos seres vivos, incrementou pesquisas acerca da potencialidade do mosquito em atuar como vetor da febre amarela e da dengue nas Américas²³. Contudo, mesmo o município alvo já ter apresentado epidemia de dengue, este é o primeiro trabalho realizado em Chapecó (SC) visando a distribuição da espécie.

A infestação por *A. albopictus* decresceu no município de Chapecó à medida que a infestação por *A. aegypti* foi incrementada ao longo dos 11 anos avaliados. De acordo com o esperado, verificou-se que a infestação aumenta nos meses de janeiro a abril, período mais quentes do ano. A infestação pelo mosquito *A. albopictus* foi maior nas regiões periurbanas e rurais e menor nas regiões mais urbanizadas. Verificou-se associação dos focos com residências e com PE. Observou-se que os focos, na maioria dos anos, foram registrados independentemente dos tipos de criadouros.

Espécies de culicídeos respondem de maneira diversa aos tipos de ocupação e cobertura do solo²⁴. Fatores climáticos e sazonais também influenciam o crescimento populacional e a dispersão de *A. albopictus*. A precipitação e a temperatura se correlacionam positivamente com a espécie²⁵. Para além dos fatores ambientais, sazonais e climáticos, a redução da infestação por *A. albopictus*, diante do aumento da infestação por *A. aegypti* no mesmo período, sugere melhor adaptação do segundo aos recursos oferecidos (criadouros) em relação ao primeiro. Diferentemente dos achados de Rey e Loubinos¹⁷ que sugeriram a redução de *A. aegypti* quando em competição direta com *A. albopictus*, os resultados do presente estudo apontam na direção oposta, evidenciando a complexidade de fatores atuando sobre as duas espécies.

O município de Chapecó possuía uma população de 146.967 no ano de 2000. Essa população comparada com a estimativa de 2018 indica o crescimento de aproximadamente 47%¹⁹. Nesse período, a cidade cresceu verticalmente e horizontalmente. Ao mesmo tempo que se observou a construção de muitos edifícios na zona

central, identificou-se a criação de muitos loteamentos na periferia, aumentando a área urbanizada e intensificando o processo de urbanização. Mudanças climáticas globais e locais (temperatura e umidade) são percebidas no município em função da construção da Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó no rio Uruguai, a qual alagou parte do território. Nos últimos dez anos foi implantado um sistema de gestão dos resíduos sólidos urbanos que concentrou os resíduos na periferia da cidade. Embora não tenham sido avaliados independentemente, esses fatores aliados ao serviço municipal de controle de vetores, podem ter influenciado na redução do número de focos de *A. albopictus* em Chapecó e o seu deslocamento para as regiões periféricas da cidade.

Ainda sobre a sazonalidade, Egwu et al.⁹ e Custódio et al.²⁶ descreveram em seu estudo que fatores abióticos como a temperatura, umidade e a pluviosidade foram responsáveis pela flutuação populacional do mosquito *A. albopictus*. O município de Chapecó está situado em uma região subtropical onde a umidade sofreu alterações ao longo dos anos pelo represamento do rio Uruguai em função da construção da UHE Foz do Chapecó, contudo, esse fator não flutua sazonalmente. A pluviosidade também não sofre grandes alterações sazonais de um ano para o outro. Neste contexto, a temperatura representa o fator climático mais importante nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril que podem explicar a maior infestação pelo mosquito nesse período do ano.

Montagner, Silva e Jahnke²⁴ verificaram que a frequência relativa de *A. albopictus* é maior em áreas mais urbanizadas, enquanto *A. aegypti* ocorre independentemente do nível de urbanização. Medeiros-Sousa et al.²⁷ verificaram que *A. albopictus* foi mais frequente em alguns parques urbanos do que em outras áreas da cidade. Rey e Loubinos¹⁷ sugeriram que a adaptação específica do *A. Albopictus* pode explicar a ocorrência da espécie na região periférica da cidade. Os achados apresentados pelos trabalhos acima permitem compreender a migração do mosquito *A. albopictus* para a periferia da cidade de Chapecó no período, assim como a associação dos seus focos com residências e pontos estratégicos, predominantes nessa região.

Características físicas presentes nos subúrbios

definem as comunidades de culicídeos existindo maior diversidade e abundância nas zonas que oferecem as condições necessárias para a sua proliferação como nos espaços naturais, mais frequentes nas áreas suburbanas²⁸. Áreas verdes e parques urbanos são pouco frequentes na zona periurbana de Chapecó, contudo, a proximidade com áreas rurais ou de conservação, associadas ao menor percentual de edificações em relação aos terrenos possibilita maior arborização e a presença de ambientes favoráveis à proliferação do mosquito *A. albopictus*.

A literatura científica tem apontado uma associação da proliferação de *A. albopictus* com dos criadouros naturais como plantas epífitas a exemplo de bromélias²⁹. Por outro lado, Martins et al.³⁰ constataram que o mosquito *A. albopictus*, em virtude das suas características biológicas, pode frequentar os mais variados tipos de criadouros e exibe um potencial adaptativo importantes quanto à ocupação dos espaços urbanos. Esses diferentes achados sobre a adaptação da espécie aos ambientes urbanos sugerem uma diversidade de fatores atuando sobre o mosquito que se adapta de maneira heterogênea dependendo da disponibilidade aos criadouros. Essa pode ter sido a realidade da espécie no município de Chapecó na última década, considerando-se que ambientes naturais como bromélias, bambus e ocos de árvores são pouco frequentes. Neste contexto, a espécie vem utilizando criadouros artificiais, mas não tem demonstrado a preferência.

CONCLUSÃO

Este estudo descreve uma redução do número absoluto de focos do mosquito *A. albopictus* no município de Chapecó ao mesmo tempo que se observou uma elevação da infestação por *A. aegypti*. A espécie ocorre de forma sazonal e é mais frequente nos meses de verão em que a temperatura é mais elevada. No período de 2009 a 2019, percebeu-se a migração da infestação relativa do mosquito das áreas mais urbanizadas para a região periférica da cidade. Residências (casas unifamiliares) e pontos estratégicos, mais frequentes na região periférica da cidade, estão mais associados aos focos do mosquito, embora o inseto não tenha demonstrado preferência pelos tipos de criadouros na parte dos anos avaliados.

Os resultados acrescentam informações sobre a ocorrência sazonal e espacial do *A. albopictus* na região Sul do Brasil, onde estudos dessa natureza são escassos. Considerando-se a importância dessa espécie para a saúde pública, os resultados encontrados são relevantes no planejamento e na implantação de ações de prevenção das arboviroses transmitidas.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Comunitária da Região de , pelo apoio à pesquisa e à produção científica. À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina – Fapesc, pelo apoio à pesquisa, nos termos da chamada pública Fapesc nº 10/2015 - Fapesc/MS-Decit/CNPq/SES-SC - Apoio ao programa de pesquisa para o SUS (PPSUS) - gestão compartilhada em saúde

REFERÊNCIAS

1. Tchegnna HS, Ouilibona RS, Nkili-Meyong AA, Caron M, Labouba I, Selekon B, Njouom R, Leroy EM, et al. Viral Exploration of Negative Acute Febrile Cases Observed during Chikungunya Outbreaks in Gabon. *Intervirology*. 2018; 61: 174-184.
2. Marini F, Caputo B, Pombi M, Travaglio M, Montarsi F, Drago A, et al. Estimating Spatio-Temporal Dynamics of *Aedes albopictus* Dispersal to Guide Control Interventions in Case of Exotic Arboviruses in Temperate Regions. *Scientific Rep*. 2019; 9(10281): 1-9.
3. Cavalcante KRLJ, Tauil PL. Características epidemiológicas da febre amarela no Brasil, 2000-2012. *Epidemiol. Serv. Saúde*. 2016; 25(1): 11-20.
4. Johansen IC, Carmo RL, Alves LC. Desigualdade social intraurbana: implicações sobre a epidemia de dengue em Campinas, SP, em 2014. *Cad. Metróp*. 2016; 18(36): 421-440.
5. Santos RLC. Atualização da distribuição de *Aedes albopictus* no Brasil (1997-2002). *Rev. Saúde Publica*. 2003; 37(5): 1-4.
6. Saraiva JF, Maitra A, Galardo AKR, Scarpassa VM. First record of *Aedes (Stegomyia) albopictus* in the state

- of Amapá, northern Brazil. *Acta Amaz.* 2019; 49(1): 71-74.
7. Vega-Rúa A, Zouache K, Girod, R, Failloux AB, Lourenço-de-oliveira R. High vector competence of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* from ten American countries as a crucial factor of the spread of Chikungunya. *J. Virol.* 2014; 88(11): 6294-6306.
 8. Zequi JAC, Oliveira AA, Santos FP, Lopes J. Monitoramento e controle de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) e *Aedes albopictus* (Skuse, 1984) com uso de ovitrampas. *Semina: Ciênc. Biol. Saúde.* 2018; 2: 93-102.
 9. Egwu O, Ohaeri CC, Amaechi EC, Ehisianya CN. Distribution and abundance of mosquito larvae in Ohafia, Abia State, Nigeria. *Cuad. Inv. UNED.* 2018; 10(2): 379-385.
 10. Dittmer J, Alafndi A, Gabrieli P. Fat body-specific vitellogenin expression regulates host-seeking behaviour in the mosquito *Aedes albopictus*. *PLOS Biology.* 2019; 9: 1-26.
 11. Diniz DFA. Avaliação da diapausa e quiescência em populações naturais de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. Tese de doutorado, Fundação Oswaldo Cruz. Instituto Aggeu Magalhães. Programa de Pós-Graduação em Biociências e Biotecnologia em Saúde. Recife/PE, 2018. 116 p.
 12. Zara ALSA, Santos SM, Fernandes-Oliveira ES, Carvalho RG, Coelho GE. Estratégias de controle de *Aedes aegypti*: uma revisão. *Epidemiol. Serv. Saúde.* 2016; 25(2): 391-404.
 13. Martins VP, Silveira DA, Ramalho IL, Florindo MI. *Aedes albopictus* no Brasil: aspectos ecológicos e riscos de transmissão da dengue. *Entomotrop.* 2013; 28: 75-86.
 14. Azevedo RSS, Oliveira CS, Vasconcelos PFC. Risco do chikungunya para o Brasil. *Rev. Saúde Pública.* 2015; 49(58): 49-58.
 15. Ponnusamy L, Schal C, Wesson DM, Arellano C, Apperson CS. Oviposition responses of *Aedes* mosquitoes to bacterial isolates from attractive bamboo infusions. *Parasites & Vectors.* 2015, 8(486): 1-8.
 16. Nogueira CG, Lacerda AMB, Cirino BA, Bezerra WA, Santalucia M, Bastos TSA. Ocorrência anual e sazonalidade de *Aedes aegypti* Linnaeus, 1762 e *Aedes albopictus* (Skuse, 1895) (Diptera: Culicidae) entre 2010 e 2014 no estado de Goiás, Brasil. *ARS Vet.* 2015, 31(2): 75-75.
 17. Rey J, Lounibos P. Ecología de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* en América y transmisión enfermedades. *Biomédica.* 2015; 35(2): 177-185.
 18. Lutinski JA, Zanchet B, Guarda C, Constanci C, Friedrich DV, Cechin FTC, et al. Infestação pelo mosquito *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) na cidade de Chapecó-SC. *Rev. Biotemas.* 2013; 26(2): 143-151.
 19. Ibge. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. [internet] 2018 [acesso em 2019 Jul 26]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/> Acesso em: 26 jul. 2019.
 20. Alvares CA, Stape JL, Sentelhas PC, Gonçalves JLM, Sparovek G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorol. Z.* 2014; 22(6): 711-728.
 21. Chapecó. Prefeitura de Chapecó. Vigilância em Saúde Ambiental, 2018.
 22. Hammer O, Harper DAT, RIAN PD. Past: Palaeontological statistics software package for education and data analysis. Versão. 1.37, 2001.
 23. Miller BR, Ballinger ME. *Aedes albopictus* mosquitoes introduced into Brazil: vector competence for yellow fever and dengue viruses. *Trans. Royal Soc. Trop. Med. Hyg.* 1988; 82: 476-7.
 24. Montagner FRG, Silva OS, Jahnke SM. Ocorrência de espécies de mosquitos associada à composição de paisagem em áreas verdes urbanas. *Braz. J. Biol.* 2018; 78(2): 233-239.
 25. Urbinatti PR, Menezes RMT, Natal D. Sazonalidade de *Aedes albopictus* em área protegida na cidade de São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde Pública.* 2007; 41(3): 478-481.
 26. Custódio JMO, Nogueira LMS, Souza DA, Fernandes MF, Oshiro ET, Oliveira E, et al. Abiotic factors and population dynamic of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in an endemic area of dengue in Brazil. *Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo.* 2019; 61(18): 1-9.
 27. Medeiros-Sousa AR, Ceretti-Junior W, Urbinatti PR, Natal D, Carvalho GC, Paula MB, et al. Mosquito

- (Diptera: Culicidae) survey in parks of São Paulo City I. *Biota Neotrop.* 2013; 13(1): 317-321.
28. Cruz-Francisco V, Veda-Moreno DI, Valdes-Murillo A. Aspectos ecológicos de la incidencia larval de mosquitos (Diptera: Culicidae) en Tuxpan, Veracruz, México. *Rev. Col. Entomol.* 2012; 38(1): 128-133.
29. Oliveira VC, Almeida Neto LC. Ocorrência de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em bromélias cultivadas no Jardim Botânico Municipal de Bauru, São Paulo, Brasil. *Cad. de Saúde Pública.* 2017; 33(1): 1-7.
30. Martins VEP, Alencar CHM, Facó PEG, Dutra RF, Alves CR, Pontes RJS, et al. Distribuição espacial e características dos criadouros de *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti* em Fortaleza, Estado do Ceará. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2010; 43(1): 73-77.