

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**

**Kelly de Oliveira Germano**

**Comportamento antropofílico de mosquitos do gênero  
*Aedes* no *Campus* Bom Conselho, Taubaté - SP**

**Taubaté – SP  
2019**

**Kelly de Oliveira Germano**

**Comportamento antropofílico de mosquitos do gênero  
*Aedes* no *Campus Bom Conselho*, Taubaté - SP**

Trabalho de Graduação apresentado  
para obtenção do Título de Bacharel pelo  
Curso de Ciências Biológicas do  
Departamento de Biologia da  
Universidade de Taubaté.

**Taubaté – SP  
2019**

**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBi/UNITAU**  
**Biblioteca Setorial de Biociências**

**G373c** Germano, Kelly de Oliveira  
Comportamento antropofílico de mosquitosdo gênero  
Aedes no Campus Bom Conselho, Taubaté-SP / Luis Felipe  
de Souza Salvador. – 2019.  
27 f. : il.

Monografia (Graduação) – Universidade de Taubaté,  
Departamento de Ciências Biológicas, 2019.

Orientador: Prof. Ma. Francine Alves da Silva Coelho,  
Departamento de Ciências Biológicas.

1. Culicídeos. 2. Antropofílico. 3. Intradomicílio. I. Título.

CDD - 595.772

**KELLY DE OLIVEIRA GERMANO**

Data:
Resultado:

BANCA EXAMINADORA

**PRESIDENTE/ORIENTADOR:**

Prof<sup>a</sup> Ma. Francine Alves da Silva Coelho - Universidade de Taubaté

Assinatura: \_\_\_\_\_

**MEMBRO I:**

Prof.<sup>o</sup> Dr. Matheus Diniz Gonçalves Coelho - Fundação Universitária Vida Cristã

Assinatura: \_\_\_\_\_

**MEMBRO II:**

Prof.<sup>a</sup> Dra. Isabela Amêndola - Universidade de Taubaté

Assinatura: \_\_\_\_\_

**SUPLENTE:**

Prof.<sup>o</sup> Me. Ivan da Silva Faria - Universidade de Taubaté

Assinatura: \_\_\_\_\_

*Dedico este trabalho em primeiro lugar para minha mãe Maria Aparecida de Oliveira Germano que me proporcionou a realização de um sonho e sempre me incentivou a nunca desistir dos meus objetivos.*

*Ao meu irmão Diego Germano que me incentivou e sempre me ajudou nos momentos difíceis*

*A Professora Francine Coelho que nesses quatro anos me inspirou e me ajudou em todos os momentos, e que de forma direta e indireta me ajudou a concluir essa etapa com êxito.*

.

*Ao meu amigo Luis Felipe de Sousa Salvador que por quatro anos vivenciou comigo todos os momentos bons e ruins dessa jornada.*

## AGRADECIMENTOS

*Em primeiro lugar gostaria de agradecer a Deus, por ter me proporcionado sabedoria e forças para continuar em todas às ocasiões nos quais desanimei e por sempre estar ao meu lado.*

*A minha mãe Maria Aparecida de Oliveira Germano, por permanecer comigo em todos os momentos, por acordar cedo todos os dias comigo e sempre me apoiar em minhas decisões e por me inspirar a buscar o meu melhor a cada dia.*

*Ao meu irmão Diego Germano que sempre se dispôs a me ajudar sem hesitar e sempre me incentivou a busca do melhor, e toda minha família.*

*A minha professora orientadora Ma. Francine Alves da Silva Coelho, por ter aceitado me orientar, e por todo apoio e paciência no decorrer deste trabalho, por ter me auxiliado nos trabalhos de iniciação científica e por me ajudar em todos os momentos difíceis.*

*A professora Maria Cecília Barbosa de Toledo, pois de forma direta e indireta instigou em mim não somente o espírito pesquisador (a), mas também a ser uma bióloga e uma pessoa melhor, além de todos os ensinamentos.*

*A todos os professores (as), que me ajudaram a construir mais uma página da minha vida e por terem me inspirado a buscar ser uma bióloga melhor.*

*Ao meu amigo Luis Felipe de Sousa Salvador, que por quatro anos esteve comigo em todos os momentos, bons e ruins, por ter sido um irmão nas horas difíceis e por ter me ajudado no decorrer do curso.*

*A Carolina Oliveira da Silva, que se tornou uma amiga mais do que querida, por sempre me ouvir e me ajudar em momentos difíceis.*

*A Flávia Martins, por ter me ajudado na produção desse trabalho e por todos os ensinamentos.*

*A Universidade de Taubaté, que cedeu os laboratórios e materiais para produção deste trabalho e por ter me concedido a bolsa extensionista nos primeiros anos do curso.*

*A Prefeitura Municipal de Taubaté juntamente com a Universidade de Taubaté, por ter me concedido a bolsa da FAPESP.*

*“Dificuldades preparam pessoas comuns para destinos extraordinários”  
(C.S.Lewis)*

**Germano, K.O. Comportamento antropofílico de mosquitos de gênero *Aedes* no Campus Bom Conselho, Taubaté- SP. Universidade de Taubaté-SP, 2019.**

**Resumo**

Culicídeos são insetos pertencentes à ordem Diptera e a família Culicidae e são conhecidos popularmente como mosquitos e pernilongos. Esses dípteros compõem duas subfamílias de interesse médico, capazes de transmitir uma série de arboviroses. A transmissão é facilitada pelo comportamento antropofílico de fêmeas que ao realizarem a hematofagia inoculam junto com a sua saliva os agentes patogênicos. Dentre as principais espécies vetoras podemos citar o *Anopheles aquasalis*, transmissor da malária nas Américas, o *Culex quinquefasciatus* transmissor da filariose bancroftiana e *Aedes aegypti*, vetor da dengue, febre chikungunya, febre amarela e zika vírus. Fatores abióticos e bióticos influenciam na atratividade das fêmeas frente a sua fonte de alimentação, destacando a preferência das mesmas em realizar o repasto sanguíneo no intradomicílio, onde há pouca interferência direta de luz e maior fonte de alimento. O presente estudo teve por objetivo verificar o comportamento antropofílico de mosquitos fêmeas do gênero *Aedes* no Campus do Bom Conselho, Taubaté, SP. O local de estudo foi dividido em blocos A, B, C e D e cada bloco subdividido em área interna e externa. As áreas internas foram constituídas por salas de aula e a área externa por locais coletivos ao ar livre. As coletas foram realizadas semanalmente entre os meses de fevereiro a junho, com coletas matutinas entre 09h e 10h e vespertina entre 16h e 17h. Os alados foram capturados por meio de busca ativa com auxílio de um aspirador manual elétrico e um puçá. Os adultos capturados foram transportados até o Laboratório de Parasitologia da Universidade e congelados à -10°C durante 1h, para redução da digestão das fêmeas ingurgitadas e sacrifício. Em seguida, os alados capturados foram divididos em lotes e a identificação do gênero foi realizada de acordo com a morfologia da antena e o desenho em forma de “lira” presente no abdome dos *A. aegypti*. Durante o período de estudo foram coletados 121 adultos, destes 79 pertenciam ao gênero *Aedes* e 42 a outros gêneros. Com relação ao sexo, do total de mosquitos coletados 78,5% (n=95) eram fêmeas e 21,4% (n=26) machos. Nas áreas internas do Campus foram capturadas 61 (50,4%) fêmeas de *Aedes*, sendo que destas 33 (27,2%) estavam ingurgitadas. Nas áreas externas, foram capturadas 31 fêmeas, destas 13 (10,7%) estavam ingurgitadas, entretanto apenas uma pertencia ao gênero *Aedes*. Frente aos resultados obtidos concluir-se que as espécies mais frequentes no Campus Bom Conselho pertencem aos gêneros *Aedes* e *Culex*. Além disso, pode-se concluir que os mosquitos do gênero *Aedes*, em especial *A. aegypti* mostrou elevado comportamento antropofílico quando comparado às outras espécies coletadas. E por fim, conclui-se que no Campus do Bom Conselho as áreas internas são os locais de maior concentração de fêmeas ingurgitadas de culicídeos.

**Palavras-chave: Culicídeos, Antropofílico, Intradomicílio.**

**Germano, K.O. Behavior antropofílico of mosquitoes of type *Aedes* in the *Campus* Bom Conselho, Taubaté - SP. University of Taubaté-SP, 2019.**

### **ABSTRACT**

Culicidae are insects belonging to the order Diptera and the family Culicidae and are popularly known as mosquitoes and mosquitoes. These diptera are two subfamilies of medical interest, capable of transmitting a series of arboviruses. The transmission is facilitated by the anthropophilic behavior of females that, when performing hematophagy, inoculate the pathogens together with their saliva. Among the main vector species we can mention *Anopheles aquasalis*, malaria transmitter in the Americas, *Culex quinquefasciatus*, bancroftian filariasis transmitter and *Aedes aegypti*, dengue vector, chikungunya fever, yellow fever and zika virus. Abiotic and biotic factors influence the attractiveness of females compared to their food source, highlighting their preference to perform the blood meal in the home, where there is little direct interference of light and greater food source. This study aimed to verify the anthropophilic behavior of female mosquitoes of the genus *Aedes* at the Bom Conselho *Campus*, Taubaté, SP. The study site was divided into blocks A, B, C and D and each block was subdivided into internal and external areas. The internal areas consisted of classrooms and the external area of open-air collective areas. The collections were made weekly between the months of February and June, with morning collections between 9am and 10am and afternoon between 4pm and 5pm. The wings were captured by means of an active search with the help of a manual electric vacuum cleaner and a *puçá*. The captured adults were transported to the Parasitology Laboratory of the university and frozen at -10°C for 1 hour to reduce the digestion of the engorged females and sacrifice. Then, the captured wings were divided into lots and gender identification was performed according to the antenna morphology and the "lyre-shaped" design present in the abdomen of *A. aegypti*. During the study period, 121 adults were collected, of these 79 belonged to the genus *Aedes* and 42 to other genera. Regarding gender, 78.5% (n=95) of the total mosquitoes collected were female and 21.4% (n=26) male. In the internal areas of the *Campus*, 61 (50.4%) *Aedes* females were captured, and of these 33 (27.2%) were engorged. In the external areas, 31 females were captured, of which 13 (10.7%) were engorged, but only one belonged to the genus *Aedes*. In view of the results obtained, it can be concluded that the most frequent species in the Bom Conselho *Campus* belong to the genera *Aedes* and *Culex*. In addition, it can be concluded that mosquitoes of the genus *Aedes*, especially *A. aegypti*, showed high anthropophilic behavior when compared to other species collected. And finally, it is concluded that in the Bom Conselho *Campus* the internal areas are the places with the highest concentration of ingurgitated females of Culicidae.

**Keywords: Culicidae, Anthropophilic, Intradomicilium.**

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Frequência de mosquitos adultos capturados no <i>Campus</i> Bom Conselho da Universidade de Taubaté de acordo com o gênero .....	15
Tabela 2. Frequência de mosquitos adultos capturados no <i>Campus</i> Bom Conselho da Universidade de Taubaté de acordo com a espécie .....	16
Tabela 3. Frequência de culicídeos dos gêneros <i>Aedes</i> e <i>Culex</i> , de acordo com a área de captura .....	17
Tabela 4. Frequência de fêmeas ingurgitadas de acordo com a área de captura no <i>Campus</i> Bom Conselho da Universidade de Taubaté .....	18

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização do <i>Campus</i> Bom Conselho .....	10
Figura 2. Esboço da área de estudo com delimitação dos blocos .....	11
Figura 3. Copo coletor do Aspirador Manual Elétrico .....	12
Figura 4. Aspirador Manual Elétrico .....	12
Figura 5. Coleta realizada nas áreas interna e externa do <i>Campus</i> Bom Conselho (A-D: área interna E-F: área externa).....	13
Figura 6. Aspiração dos mosquitos capturados através do puçá pelo aspirador manual elétrico. ....	13
Figura 7. Montagem dos alados capturados pela técnica do triângulo de cartolina .....	14
Figura 8. Marca característica em forma de lira no tórax de <i>Aedes aegypti</i> adultos .....	14
Figura 9. Culicídeos capturados de acordo com o gênero .....	15
Figura 10. Frequência de culicídeos capturados de acordo com a temperatura, umidade e precipitação .....	18

## Sumário

<b>1. Introdução</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Revisão de Literatura</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1 Características Gerais dos Culicídeos</b> .....	<b>3</b>
<b>2.2 Gênero <i>Aedes</i></b> .....	<b>4</b>
<b>3. Objetivo</b> .....	<b>9</b>
<b>3.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>9</b>
<b>3.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>9</b>
<b>4. Materiais e Métodos</b> .....	<b>10</b>
<b>4.1 Local e Período de Estudo</b> .....	<b>10</b>
<b>4.2 Coleta dos Alados</b> .....	<b>11</b>
<b>5. Resultados</b> .....	<b>15</b>
<b>6. Discussão</b> .....	<b>19</b>
<b>7. Conclusão</b> .....	<b>23</b>
<b>8. Referências Bibliográficas</b> .....	<b>24</b>

## 1. Introdução

Os culicídeos, popularmente conhecidos como mosquitos e pernilongos, são insetos que há muito tempo estão presentes em nosso mundo, tendo sua participação atrelada tanto a cadeias alimentares quanto a transmissão de doenças. Ao longo dos anos, esses organismos têm apresentado diversas adaptações ao meio em que vivem e uma elevada flexibilidade para acompanhar a rotina e o deslocamento humano.

Em países tropicais e subtropicais a abundância desses dípteros pode servir como indicador socioeconômico, facilitando a transmissão de uma série de arboviroses. Sabe-se que há expressiva redução da infestação de vetores, bem como de epidemias, onde o investimento em campanhas de saneamento, educação em saúde e políticas de vacinação é assíduo.

A relação estabelecida entre o ambiente e a presença de vetores alados está atrelada a prática de desova das fêmeas e a oferta de criadouros artificiais e naturais que estreita o contato desses vetores com humanos, facilitando assim a aquisição de doenças veiculadas por meio da picada de mosquitos.

A hematofagia é realizada exclusivamente pelas fêmeas, as quais necessitam das proteínas presentes no sangue dos vertebrados. O sangue humano promove a maturação dos ovos que serão postos pelas fêmeas e neste momento, junto a saliva inoculada pelo alado, uma série de patógenos pode ser veiculada e contribuir para a expansão de doenças.

A atração das fêmeas por determinados hospedeiros e o processo de hematofagia respondem a estímulos abióticos e bióticos. O fator abiótico que exerce maior influência nos alados é o fluxo de pessoas, já com relação aos bióticos, pode-se citar o odor, a luz, a temperatura e a umidade. A preferência das fêmeas por áreas internas, ou seja, intradomicílio pode ser observada com elevada frequência entre os culicídeos, visto que,

nesses locais as mesmas podem passar despercebidas e realizar o repasto sanguíneo sem interrupções.

Os culicídeos de importância médica encontrados no Brasil pertencem aos gêneros *Aedes*, *Culex* e *Anopheles*. Os representantes destes gêneros são responsáveis pela transmissão de diversos agentes patogênicos, os quais podem levar o desenvolvimento de doenças como dengue, febre amarela, febre chikungunya, zika vírus, malária, elefantíase.

Portanto, para que haja um melhor entendimento da dinâmica e dos mecanismos de transmissão dessas arboviroses, faz-se necessário o conhecimento das características biológicas e comportamentais dessas espécies de culicídeos. Sendo assim, o presente estudo teve por objetivo verificar o comportamento antropofílico de mosquitos do gênero *Aedes* no *Campus* do Bom Conselho, Universidade de Taubaté, São Paulo.

## 2. Revisão de Literatura

### 2.1 Características Gerais dos Culicídeos

Mosquitos, pernilongos ou muriçocas são nomes populares dados aos insetos pertencentes à ordem Diptera e à família Culicidae. Além do incômodo ocasionado no momento da picada, o hábito hematófago exercido pelas fêmeas, potencializa a importância desses culicídeos, devido à elevada capacidade de seu papel vetorial, principalmente no que concerne a transmissão de doenças <sup>1</sup>.

A família Culicidae apresenta diversas espécies de mosquitos de interesse médico, sendo *Anopheles aquasalis*, *Culex quinquefasciatus* e o *Aedes aegypti* as espécies de maior importância. Estes mosquitos são responsáveis pela ocorrência de enormes epidemias que levam a óbito milhões de pessoas que vivem principalmente em áreas tropicais e subtropicais de países em desenvolvimento <sup>2</sup>.

*A. aquasalis* é capaz de transmitir protozoários do gênero *Plasmodium*, responsável pelo desenvolvimento da malária nas Américas, na Ásia e na África. São popularmente conhecidos como mosquito prego, possuem hábitos zoofílico e antropofílico, com maior hematofagia durante o período crepuscular <sup>2</sup>.

*C. quinquefasciatus* é considerado um culicídeo cosmopolita e bem adaptado ao ambiente urbano, presente na maioria das cidades brasileiras. Tem preferência por criadouros com grande oferta de matéria orgânica, sendo encontrado em abundância em córregos a céu aberto, valetas, ralos e galerias de esgoto. Possui hábito noturno e é altamente antropofílico. Por meio da picada, fêmeas parasitadas são capazes de transmitir doenças como a filariose bancroftiana e a encefalite equina.<sup>3</sup>

Atualmente a maior preocupação das autoridades ligadas à vigilância de vetores alados é com relação ao controle do *A. aegypti*, devido a sua elevada capacidade vetorial e enorme capacidade adaptativa. A população de culicídeos e conseqüentemente as doenças

transmitidas pelos mesmos, tem aumentado devido, principalmente ao aumento da urbanização e da industrialização. Tais fatores são capazes de alterar e desalinhar os hábitos naturais desses insetos, fazendo com que os mesmos sejam forçados a passar por processos adaptativos que permitam seu estabelecimento nos mais diversos tipos de ambientes<sup>1,4</sup>.

A pressão seletiva que esses mosquitos sofrem para se adaptarem ao meio urbano é capaz de promover um desequilíbrio populacional interespecífico, levando a competição por espaço e alimento. Nesta situação, as espécies que possuem hábitos sinantrópicos são favorecidas, pois se adaptam melhor a oferta de criadouros artificiais e as mudanças de hábitos humanos. Nos dias atuais, as espécies do gênero *Aedes*, são consideradas excelentes exemplos de sinantropia<sup>1,5</sup>.

## 2.2 Gênero *Aedes*

Atualmente são conhecidas mais de 500 espécies de mosquitos do gênero *Aedes*. Do ponto de vista médico, as espécies mais importantes são *A. aegypti* e *A. albopictus*. Essas duas espécies são as mais comumente associadas à presença humana, sendo consideradas de comportamento sinantrópico e antropofílico<sup>4</sup>

Esses culicídeos apresentam uma elevada adaptação frente a fatores abióticos (temperatura, luminosidade e umidade) e bióticos (relações inter e intraespecíficas)<sup>4</sup>. A união e a associação desses fatores, acrescido de um ambiente favorável, é capaz de potencializar o desenvolvimento desses culicídeos, principalmente em áreas urbanas onde a oferta de criadouros é maior<sup>6</sup>.

O *A. albopictus* é um culicídeo de origem asiática, conhecido popularmente como tigre asiático devido a sua coloração negra com uma faixa branco-prateada que vai do occipício até o escutelo. Foi identificado pela primeira vez no Brasil no ano de 1986 no Rio

de Janeiro, em seguida no estado de Minas Gerais e atualmente está presente em todo país.<sup>7</sup>

Os mosquitos dessa espécie apresentam comportamento exofílico, podendo habitar áreas rurais, semi-silvestres e silvestres, porém, atualmente está sendo encontrado em ambientes urbanos<sup>7,8</sup>.

As fêmeas de *A. albopictus* apresentam comportamento antropofílico, zoofílico fortemente agressivo, podem realizar o repasto sanguíneo em diversos animais como hospedeiro, sendo responsável pela transmissão do vírus da dengue, febre amarela e chikungunya em países asiáticos<sup>7,8</sup>.

*A. aegypti* é um culicídeo de origem africana que foi trazido para o Brasil no século XIV através de embarcações negreiras. Esse mosquito é amplamente disseminado em locais de clima tropical e subtropical, apresentando um alto grau antropofílico, endofílico e uma significativa capacidade vetora, sendo o principal transmissor do vírus da dengue, febre amarela, chikungunya e atualmente descoberto o vírus da zika no Brasil<sup>8,2</sup>.

Os adultos possuem coloração escura, com manchas brancas pelo corpo. Sendo possível observar em seu dorso um desenho em forma de lira, principal característica morfológica para sua identificação. O alado manifesta uma imensa afinidade pelo o meio urbano, preferindo locais de intradomicílio e peridomicílio de constante fluxo de pessoas, expressando grande adaptação a esses ambientes e hábitos humanos podendo acompanhar o homem em seus deslocamentos com grande facilidade, conseguindo ser reintroduzido com frequência em áreas de onde havia sido erradicado. Esta facilidade de reintrodução ao meio urbano deve-se a grande oferta de criadouros artificiais, favorecendo assim a rápida propagação da espécie<sup>9,10</sup>.

A postura dos ovos pode ocorrer tanto em criadouros artificiais (potes, latas, vasos de flores, calhas, caixas d'água e pneus) quanto em criadouros naturais (bromélias e oco de árvores) expostos no peridomicílio e no intradomicílio.

Em condições favoráveis, o ciclo biológico dos mosquitos do gênero *Aedes* pode levar entre cinco e sete dias, envolvendo quatro fases: ovo, larva, pupa e adulto. As fêmeas de *Aedes* depositam seus ovos na parede dos criadouros, logo acima da superfície da água, estes apresentam capacidade de resistência, um fator importante para que os mesmos sejam transportados para outros recipientes secos a longas distâncias, fazendo com que ocorra a dispersão da espécie. As larvas que emergem dos ovos passam por quatro estágios (L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> e L<sub>4</sub>) seguido das fases de pupa e adulto <sup>10, 2, 11, 12</sup>.

Os adultos são capazes de acasalar nos primeiros dias após seu desenvolvimento. Após a cópula, as fêmeas necessitam de sangue para o desenvolvimento dos seus ovos. Os culicídeos adultos vivem em média 45 dias, entretanto esse período pode ser reduzido para até 10 dias caso as condições ambientais não sejam favoráveis <sup>9, 12, 1</sup>. As condições elencadas para melhor estabilidade e manutenção dos adultos são: fonte de alimento, criadouros potenciais e condições climáticas<sup>14, 1</sup>.

As condições climáticas ideais para o bom desenvolvimento de mosquitos do gênero *Aedes* são temperatura entre 25° e 29°C, chuvas intermitentes e ventos calmos. Nessas condições, os mosquitos adultos costumam permanecer nas proximidades do local onde nasceram, caso contrário, os alados podem percorrer até 200 metros de seu local original buscando assim locais que suprem essas necessidades. <sup>14, 1</sup>

As fêmeas do gênero *Aedes* podem realizar o repasto sanguíneo durante todo o dia, entretanto preferem por realizar a hematofagia entre as primeiras horas do dia, das 07h00min às 10h00min e no período vespertino, das 16h00min às 19h00min, picando

preferencialmente os membros inferiores. Após a cópula e com necessidade alimentícia, as fêmeas são atraídas para locais com elevado fluxo de pessoas<sup>2, 4, 10</sup>.

Alguns autores demonstraram em seus estudos que a atração exercida pelas fêmeas frente a determinados hospedeiros tem relação direta com o odor exalado pelo mesmo. Sendo assim, a presença de odores humanos é fator essencial para a atratividade das fêmeas que realizaram a cópula, esse fenômeno é determinado pelo receptor Or4, o qual é um receptor odorante que reconhece especificamente a substância *Sulcatona* eliminada através da nossa pele, permitindo assim a localização da presa humana pelo mosquito adulto, nos diferenciando de outros animais<sup>17,18</sup>.

A luminosidade também pode influenciar na atratividade de fêmeas, sendo assim, o intradomicílio é mais atrativo que o ambiente externo, pela baixa interferência de luz que facilita a “camuflagem” dos adultos de coloração escura, durante o repasto sanguíneo<sup>8, 15,16</sup>. Uma vez no intradomicílio, esses alados se abrigam embaixo de móveis onde possam se esconder e permanecer em repouso. Os voos são baixos, atingindo entre 1,5m e 2m de altura, o que facilita a picada em membros inferiores, porém, não se descarta a possibilidade dos mesmos picarem os membros superiores. Para iniciar a postura, as fêmeas necessitam aproximadamente de dois repastos sanguíneos e após sua realização, a oviposição será realizada entre quatro e cinco dias<sup>2, 4</sup>.

Estudos recentes demonstram que fêmeas adultas podem apresentar preferência também por determinados tipos sanguíneos. Tal fato decorre da atração das mesmas pelos dissacarídeos presentes no sangue, sendo assim, indivíduos com tipagem O são mais susceptíveis às picadas. Em contrapartida, outras pesquisas apontam que atração não é exercida pelo tipo sanguíneo e sim por fatores semioquímicos. Neste contexto, a fêmea, ao realizar a hematofagia, libera feromônios de agregação capazes de atrair novas fêmeas para se alimentarem do mesmo hospedeiro<sup>15, 19</sup>. O comportamento antropofílico das fêmeas tem

relação também com o local de adaptação do culicídeo, sendo assim, a escolha pela fonte de alimento será direcionada de acordo com a abundância e hospedeiro disponível<sup>20, 21</sup>.

Fatores climáticos, como umidade e temperatura quando elevados podem influenciar no desenvolvimento e expansão dos alados, levando ao aumento da busca por fontes de alimento, podendo resultar na transmissão de diversas arboviroses<sup>22</sup>.

As fêmeas raramente são interrompidas durante o repasto sanguíneo, sendo muito ágeis durante a hematofagia, porém, caso isso ocorra, elas voam novamente e são atraídas para o mesmo ou para outro hospedeiro, dando continuidade a sua alimentação. O repasto é necessário após cada oviposição ou fase de vitelogênese. A fêmea faminta, responde com facilidade a estímulos atrativos do hospedeiro. Uma vez infectada, uma fêmea permanece assim até o fim da vida e a cada repasto é capaz de infectar diversos hospedeiros, propagando assim uma série de doenças<sup>4, 13</sup>.

### 3. Objetivos

#### 3.1 Geral

- O presente estudo teve por objetivo verificar o comportamento antropofílico de mosquitos do gênero *Aedes* no *Campus* do Bom Conselho, Taubaté, São Paulo.

#### 3.2 Específicos

- Verificar locais de maior concentração de fêmeas adultas de culicídeos no *Campus* Bom Conselho;
- Identificar as espécies de culicídeos presentes no *Campus* Bom Conselho;
- Identificar os locais de maior concentração de fêmeas ingurgitadas de culicídeos do gênero *Aedes* no *Campus* Bom Conselho.

## 4. Materiais e Métodos

### 4.1 Local e Período de Estudo

O presente estudo foi realizado no *Campus Bom Conselho* da Universidade de Taubaté (figura 1) no período de fevereiro a junho de 2019. O clima do município varia de quente a temperado, com verão chuvoso e inverno seco. Ao longo do ano, as temperaturas podem variar de 12°C à 31°C e a média de precipitação chega a 132 mm <sup>39</sup>.

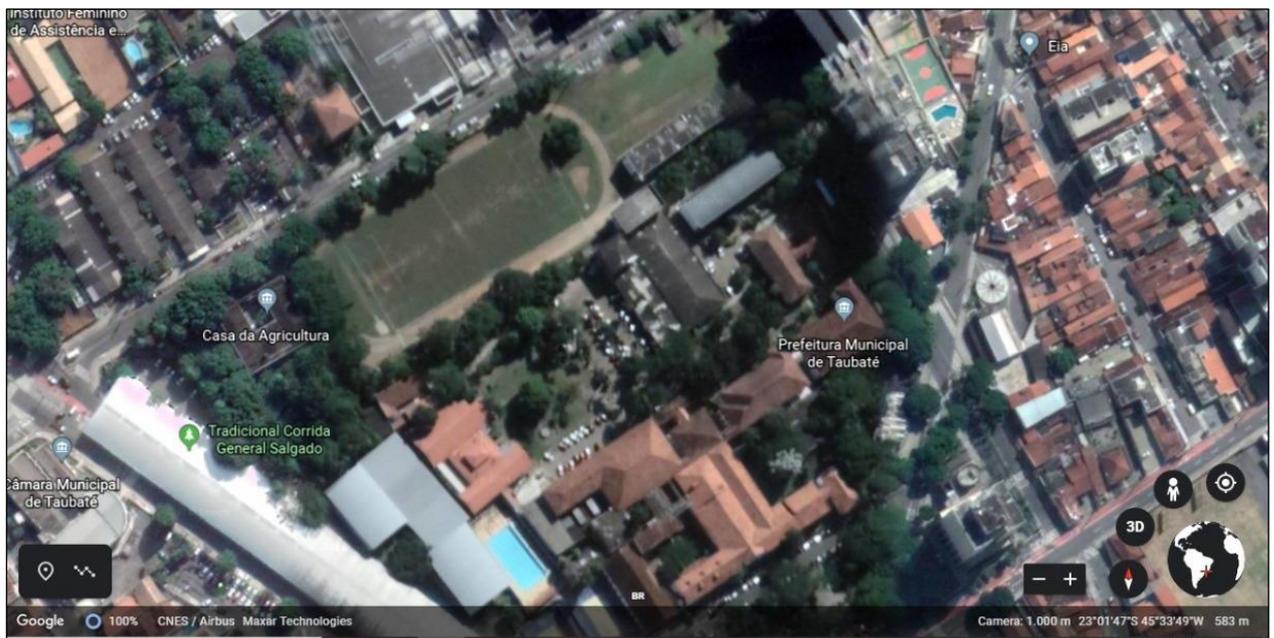


Figura 1: Localização do *Campus Bom Conselho*. Fonte: Google Maps.

Para desenvolvimento do estudo, o local selecionado foi dividido em Blocos A, B, C e D, e cada bloco, subdividido em área interna e externa. As áreas internas foram constituídas por salas de aula e a área externa por locais coletivos ao ar livre. Para melhor definir os espaços de coleta, foram seguidas as delimitações originais dos departamentos presentes no *Campus*, sendo assim, o bloco A foi composto pela biologia e fisioterapia, o bloco B pela educação física, o bloco C pela medicina e psicologia e o bloco D pela nutrição e enfermagem. A figura 2 traz um esboço da área selecionada para o desenvolvimento do presente estudo, bem como seus respectivos blocos.

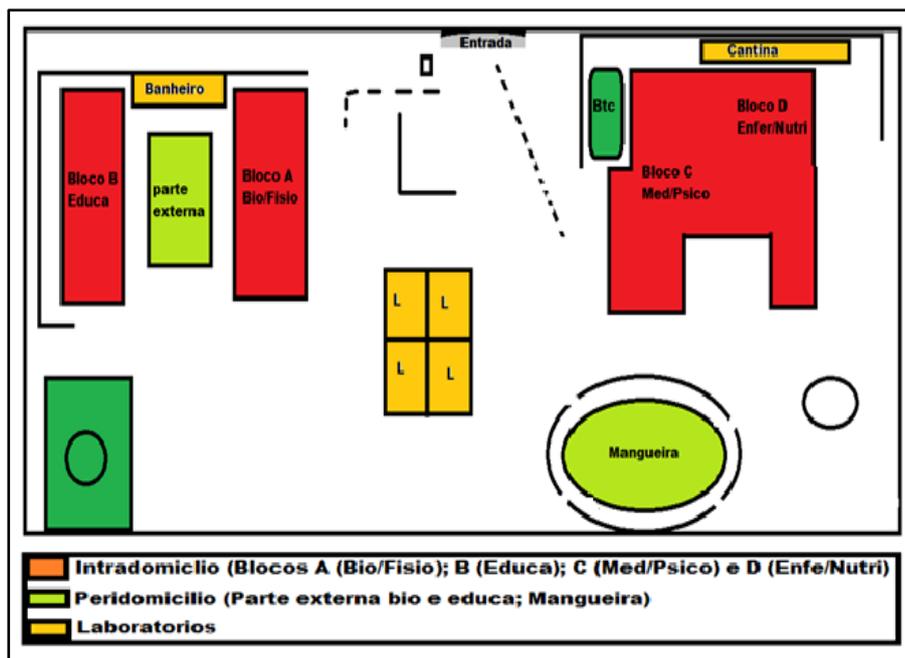


Figura 2: Esboço da área de estudo com delimitação dos blocos. Fonte: Germano: K.O

## 4.2 Coleta dos Alados

A metodologia utilizada para a captura dos alados foi baseada nas técnicas descritas pela Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN), em que, por meio de busca ativa com auxílio de um puçá e de um aspirador manual elétrico, os adultos foram coletados. Para confecção do aspirador manual, foram utilizados canos de 50 mm em PVC para produção de um copo coletor (onde os mosquitos aspirados permaneceram) e do motor, alimentado por uma bateria de 12 volts. O aspirador manual elétrico é composto por copo coletor removível, este apresentava uma rede na parte interna por onde os mosquitos aspirados permaneciam presos (figura 3), o qual se encaixava no aspirador (figura 4).

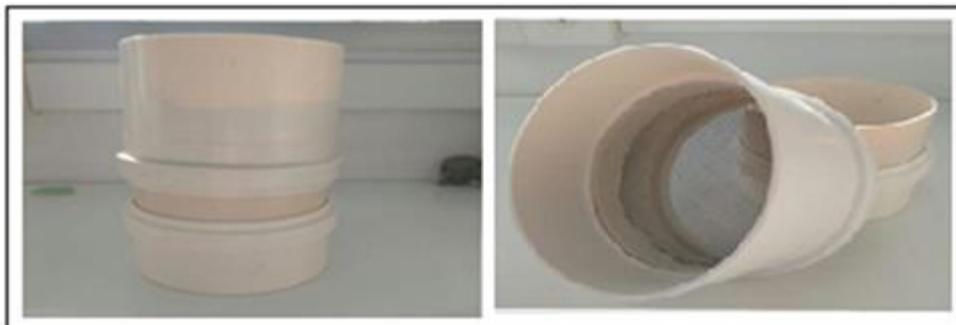


Figura 3: Copo coletor do Aspirador Manual Elétrico. Fonte: Germano. K.O

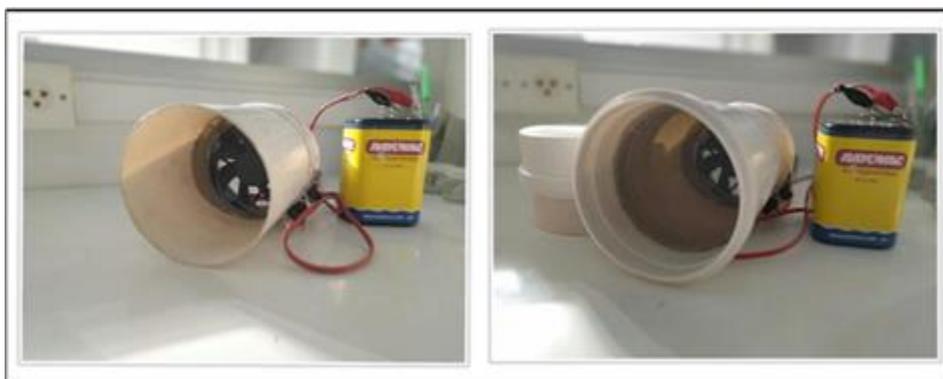


Figura 4: Aspirador Manual Elétrico. Fonte: Germano. K.O

As coletas foram realizadas semanalmente, no período matutino entre 09h e 10h e no período vespertino entre 16h e 17h. Os blocos escolhidos para a aspiração foram determinados de forma aleatória para cada coleta. Durante as capturas realizadas nas salas de aula (área interna) foram observadas as paredes, cortinas, carteiras e cadeiras. Para as coletas realizadas na área externa, foram utilizadas as técnicas de isca humana (Fiocruz, 1994) e observação a olho nu.

Para cada área delimitada para captura foram utilizados entre 15 e 20 minutos. Na figura 5 estão apresentadas as coletas realizadas no ambiente interno e externo do *Campus Bom Conselho*.



Figura 5: Coleta realizada nas áreas interna e externa do *Campus* Bom Conselho (A-D: área interna E-F: área externa). Fonte: Germano. K.O

Todos os adultos capturados pelo *puçá* foram transferidos para o aspirador manual (figura 6) e posteriormente transportados até o Laboratório de Parasitologia da Universidade de Taubaté e congelados a  $-10^{\circ}\text{C}$  durante 1h, para redução da digestão das fêmeas ingurgitadas e sacrifício dos adultos coletados.



Figura 6: Aspiração dos mosquitos capturados através do *puçá* pelo aspirador manual elétrico. Fonte: Germano. K.O

No Laboratório, os mosquitos capturados e sacrificados foram divididos em lotes devidamente identificados e mantidos em repouso até o momento da identificação. Ao final do período de coleta, os alados foram montados por meio da técnica do triângulo de cartolina, para melhor manuseio dos mesmos durante a identificação (figura 7). Após montagem, os adultos foram armazenados em caixas com naftalina para proteção frente à predação por insetos e/ou desenvolvimento de fungos.

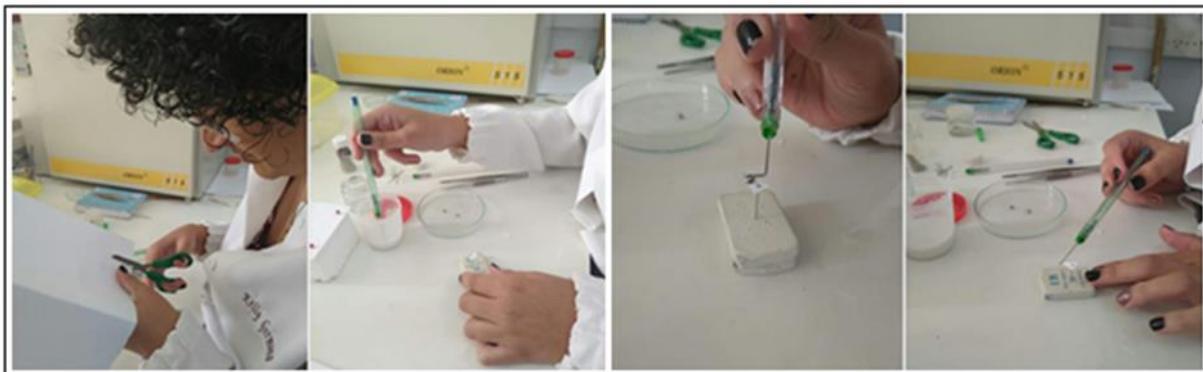


Figura 7: Montagem dos alados capturados pela técnica do triângulo de cartolina.  
Fonte: Souza, G.A

A identificação dos adultos foi realizada com auxílio de microscópio estereoscópio e com base nas características gerais de mosquitos adultos descrito por NEVES, 2010. A obtenção do gênero foi realizada de acordo com a morfologia da antena, e para seleção da espécie, utilizou-se como principal fator a marca prateada em forma de “lira” presente no abdome de *A. aegypti* (figura 8).

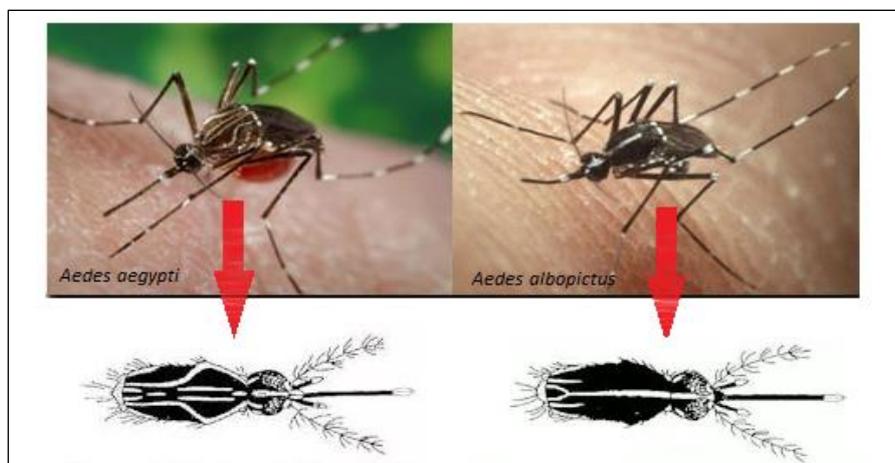


Figura 8: Marca característica em forma de lira no tórax de *Aedes aegypti* adultos. Fonte: Fundação Municipal da Saúde

## 5. Resultados

Durante o período de estudo foram capturados 121 mosquitos adultos. Os culicídeos capturados pertenciam aos gêneros *Aedes* e *Culex* e a frequência obtida está exposta na figura 9.

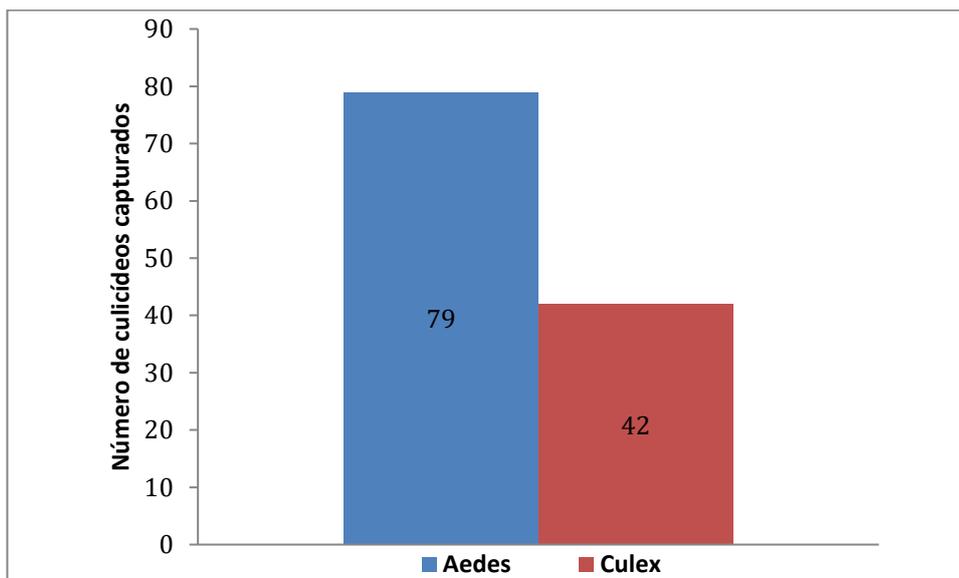


Figura 9: Culicídeos capturados de acordo com o gênero. Fonte:

Do total de adultos coletados, 78,5 % eram fêmeas e 21,5% eram machos. A proporção de mosquitos machos e fêmeas de culicídeos capturados estão dispostas na Tabela 01.

Tabela 01: Frequência de mosquitos adultos capturados no *Campus* Bom Conselho da Universidade de Taubaté de acordo com o gênero.

	Machos		Fêmeas	
	Frequência Absoluta (N)	Frequência Relativa (%)	Frequência Absoluta (N)	Frequência Relativa (%)
<i>Aedes</i>	15	12,4	64	52,9

<i>Culex</i>	11	9,1	31	25,6
Total	26	21,5	95	78,5

Os exemplares do gênero *Aedes* capturados no presente estudo foram identificados de acordo com as características morfológicas da cabeça e do tórax. Sendo assim, foram obtidos 78 exemplares de *A. aegypti* e 01 exemplar de *A. albopictus*. O restante dos alados foram identificados como pertencentes ao gênero *Culex*. Na tabela 02 estão expostos os resultados obtidos de acordo com a espécie de mosquito coletado.

Tabela 02: Frequência de mosquitos adultos capturados no *Campus Bom Conselho* da Universidade de Taubaté de acordo com a espécie.

	Machos		Fêmeas	
	Frequência Absoluta (N)	Frequência Relativa (%)	Frequência Absoluta (N)	Frequência Relativa (%)
<i>Aedes aegypti</i>	15	12,3	63	52
<i>Aedes albopictus</i>	0	0	1	0,8
<i>Culex</i> spp.	11	9	31	25,6
Total	26	21,4	95	78,5

Do total de fêmeas capturadas foi possível observar que 35 (36,8%) delas se encontravam ingurgitadas. A ocorrência mais frequente de mosquitos capturados com vestígios de sangue deu-se entre as fêmeas de *A. aegypti* (97,1%) enquanto que para *Culex* sp, apenas 2,8% das fêmeas coletadas haviam realizado a hematofagia.

Com relação aos locais de captura desses culicídeos, foi possível observar, em ordem crescente, uma frequência maior de alados no bloco A 42,1% (n=51) seguido do

bloco B 24,7% (n=30), bloco C 1,6 % (n=2) e por fim o bloco D com 0,8% (n=1), respectivamente.

Com relação ao local de captura, observou-se maior frequência de alados nas áreas internas. A frequência de mosquitos dos gêneros *Aedes* e *Culex*, de acordo com a área de captura, está exposta na tabela 03.

Tabela 03: Frequência de culicídeos dos gêneros *Aedes* e *Culex*, de acordo com a área de captura.

	Área interna				Área externa			
	Macho		Fêmea		Macho		Fêmea	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Aedes</i>	13	10,7	61	50,4	2	1,6	3	2,4
<i>Culex</i>	3	2,4	3	2,4	8	6,6	28	23,1
Total	16	13,2	64	52,8	10	8,2	31	25,6

Das 95 fêmeas capturadas, 48 estavam ingurgitadas. Com relação à presença de fêmeas do gênero *Aedes* nas áreas internas e externas, foi possível observar uma maior frequência de alados nas áreas internas, compostas essencialmente por salas de aula. Nesta área foram capturadas 33 fêmeas ingurgitadas de *Aedes*, já nas áreas externas, ao ar livre, apenas 01 exemplar foi obtido. Com relação às fêmeas de *Culex*, dois foram capturadas na área interna e 12 ao ar livre, tais resultados estão apresentados na tabela 04.

Tabela 04: Frequência de fêmeas ingurgitadas de acordo com a área de captura no *Campus Bom Conselho* da Universidade de Taubaté.

	Fêmeas capturadas na Área Interna		Fêmeas capturadas na Área Externa	
	N	%	N	%
Aedes	33	68,8	1	2,2
Culex	2	4,1	12	25
Total	35	72,9	13	27,2

Durante o período de estudo, fevereiro a junho, a temperatura média foi de 24°C e a umidade foi de 66%. A frequência de mosquitos capturados, de acordo com as variações de temperatura, umidade e precipitação estão expostas na Figura 10.

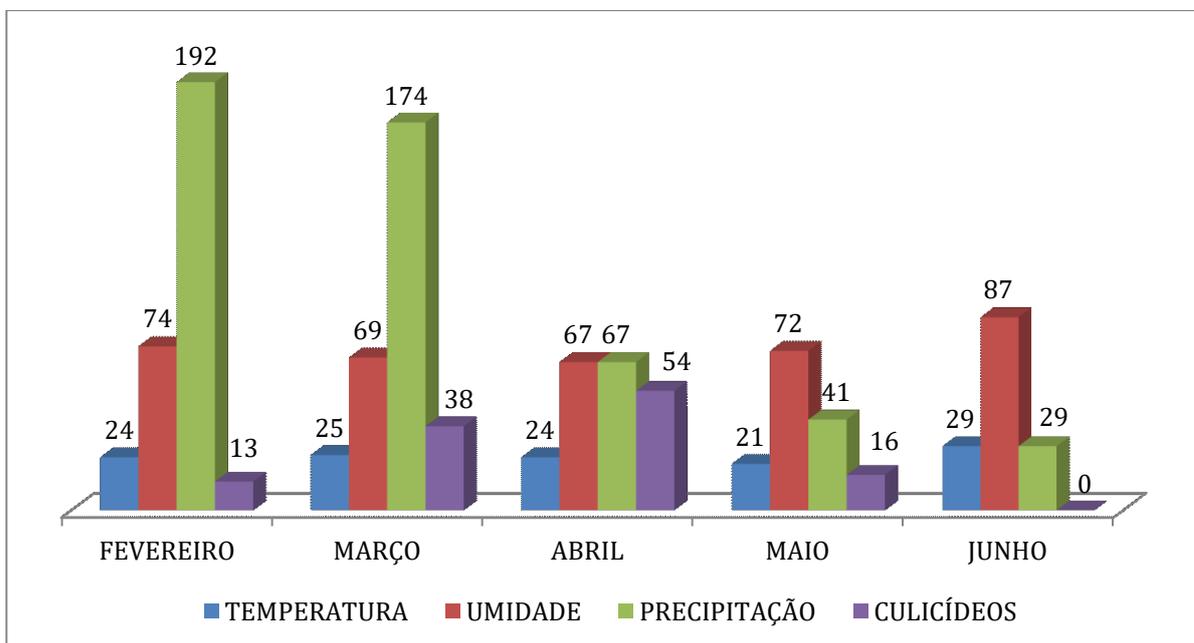


Figura 10: Frequência de culicídeos capturados de acordo com a temperatura, umidade e precipitação.

## 6. Discussão

O comportamento antropofílico das fêmeas de culicídeos no meio urbano vem sendo estudado por diversos autores <sup>24, 25</sup>. Esses conhecimentos são de suma importância já que através deles pode-se avaliar o impacto desses vetores biológicos frente à transmissão de arboviroses <sup>26</sup>.

O presente estudo foi desenvolvido na área urbana do município de Taubaté, no *Campus* do Bom Conselho. Os alados capturados foram dos gêneros *Aedes* e *Culex* considerados mosquitos bem adaptados ao convívio humano e frequentemente encontrados em áreas urbanas. Experimentos realizados nas cidades de São Sebastião (SP) e São Paulo foram observados e coletados mosquitos do gênero *Aedes*, *Culex*, *Anopheles* <sup>27, 30,6</sup>.

Segundo alguns autores, apesar de *Culex* e *Aedes* buscarem criadouros distintos para realização da postura de seus ovos, as fêmeas compartilham do sangue do mesmo hospedeiro para realizar a maturação de seus ovos, sendo as mesmas consideradas altamente antropofílicas <sup>31, 6, 2</sup>.

O horário estipulado para a captura dos alados pode ter influenciado diretamente na seleção da espécie coletada, visto que, é considerado o período de maior atividade hematofágica entre as espécies do gênero *Aedes* e *Culex*. Em um estudo realizado em Santa Catarina obteve-se resultados semelhantes a que apresentados, onde capturou mais culicídeos do gênero *Aedes* no intradomicílio <sup>31</sup>. Já em outro experimento em São Sebastião-SP, obteve um número maior de culicídeos do gênero *Culex* capturados na parte interna quando comparados com o gênero *Aedes* <sup>27</sup>.

Ambos os gêneros, *Culex* e *Aedes*, apresentam espécies com comportamentos sinantrópicos e endofílicos. Diferentes autores explicam que as fêmeas do gênero *Culex* demonstram-se mais ativas para o repasto sanguíneo no período noturno <sup>32, 31, 33</sup>. No

entanto as chances de encontrar esses culicídeos dentro de residências durante o período da manhã e tarde não são descartadas, visto que, nesses períodos, machos e fêmeas vão à busca de abrigos na parte interna de domicílios para repouso.

As fêmeas do gênero *Aedes* apresentam maior atividade hematofágica entre as primeiras horas da manhã e do período vespertino. Contudo, a espécie *A. aegypti* demonstra um comportamento endofílico, sendo assim mais frequentes na área interna de domicílios, já a espécie *A. albopictus* apresenta um comportamento exofílico, buscando abrigos e alimento em áreas externas e sombreadas <sup>34, 35, 10</sup>.

Estudos recentes relatam que os mosquitos da espécie *A. aegypti* apresentam uma maior preferência para criadouros artificiais quando comparado com *A. albopictus*, o qual exibe uma maior afinidade para criadouros naturais <sup>5, 27, 36</sup>. Já as fêmeas do gênero *Culex*, manifestam uma maior atração para criadouros artificiais e naturais que abriguem água com um número elevado de matéria orgânica em decomposição <sup>33, 37</sup>.

A expressiva ocorrência de *A. aegypti* em comparação a *A. albopictus* e *Culex* spp. pode estar relacionada a uma melhor adaptação dessa espécie a ambientes sinantrópicos. A oferta de criadouros e a baixa seletividade frente a eles faz com que essa espécie tenha maior sucesso quando instalada em ambientes urbanos. Além disso, uma vez estabelecida em determinada região, habitat e criadouro o *A. aegypti* passa a competir com outras espécies. Um experimento laboratorial desenvolvido em João Pessoa-PB demonstrou existência de competição entre *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, em que, *A. aegypti* mostrou um maior sucesso das fêmeas na capacidade de oviposição em determinadas temperaturas e densidade, apresentando assim uma maior fecundidade quando comparadas com fêmeas de *A. albopictus* <sup>36</sup>. Além disso, nesse mesmo estudo relata a maior longevidade dos adultos da espécie *Aedes aegypti* frente a diferentes variações das

condições climáticas, sugerindo assim maior sucesso da população de mosquito dessa espécie.

No presente estudo pode-se constatar uma frequência maior de culicídeos nas áreas internas, ou seja, nas salas de aula. Nestas áreas foram coletados 84 mosquitos, sendo que destes 51,3% (n=74) pertenciam ao gênero *Aedes* e 41,6% (n=60) da *A. aegypti*. Diferentes autores realizaram estudos sobre o comportamento antropofílico de culicídeos, como também a frequência e a riqueza de adultos no ambiente intradomiciliar e peridomiciliar, e observaram que a presença de *Aedes aegypti* é maior em áreas internas de domicílios quando comparado a outras espécies. Além disso, conseguiram concluir que este mosquito apresenta um forte comportamento sinantrópico, antropofílico e endofílico, corroborando com os dados equievidenciados<sup>27, 35</sup>.

Ao longo de seu processo evolutivo, *A. aegypti* foi capaz de desenvolver um excelente comportamento sinantrópico e antropofílico, desta forma, as fêmeas dessa espécie se depararam com uma infinita oferta de alimento e criadouros, favorecendo seu desenvolvimento e contribuindo para fracasso das campanhas de controle de vetores. A adaptação dessa espécie e o seu domínio, principalmente nas áreas urbanas, foi observado por diversos autores<sup>2, 35, 27, 10, 6, 33,30</sup> que desde sua reintrodução no país tem chamado a atenção das autoridades para essa questão.

Isso se deve segundo alguns autores<sup>7, 2,14</sup> pelo o fato das espécies do gênero *Aedes*, em especial *A. aegypti*, ter desenvolvido um ótimo comportamento sinantrópico e antropofílico, se adaptando aos hábitos e o meio humano. Além disso, pode-se citar a necessidade hematófoga das fêmeas para a maturação dos seus ovos, sendo que no intradomicílio encontra se uma maior oferta de alimento e condições ambientais favoráveis.

Diversos estudos realizados sobre o comportamento de *Aedes albopictus*, verificou que a presença dessa espécie é mais comum no peridomicílio, ou seja, em áreas externas, e ainda com fluxo reduzido de pessoas. Tais resultados corroboram com os achados de nosso experimento <sup>35, 36, 38</sup>.

Ainda com relação à frequência de culicídeos nos ambientes internos e externos, ressaltamos que a captura de machos de *A. aegypti* nas áreas internas pode estar relacionada com o maior número de fêmeas disponíveis nestes locais, o que poderia facilitar o encontro desses indivíduos e conseqüentemente promover a cópula. Alguns autores demonstram em seus estudos que a presença de machos dos gêneros *Aedes* e *Culex* capturados na parte interna dos domicílios, pode ser explicada por dois motivos, o primeiro busca de abrigo para repouso e o segundo para busca de parceiras reprodutivas, sugerindo tal encontro à necessidade da cópula, visto que os machos não apresentam comportamentos antropofílicos <sup>6, 13, 2</sup>.

Com relação à influência dos fatores climáticos na abundância de alados, sabe-se que em períodos mais quentes e úmidos há uma aceleração no ciclo evolutivo dos culicídeos de área urbana. Estudos recentes <sup>2, 36</sup> demonstram que em condições laboratoriais e naturais, temperaturas acima de 23°C e umidade de pelo menos 75-80% são capazes de reduzir em até 50% o tempo necessário para o fechamento do ciclo de vida desses insetos, que leva em média 15 dias, entre o período de ovo até a eclosão de adultos. Além disso, a elevação da temperatura acrescida de períodos chuvosos estimula a oviposição de fêmeas, eclosão e desenvolvimento de imaturos. No presente estudo observa-se uma frequência maior de alados durante o mês de Abril quanto a temperatura e a umidade foram respectivamente, 24°C e 81%.

## 7. Conclusão

Com base nos resultados obtidos no presente estudo pode-se concluir que:

- As espécies mais frequentes no *Campus* do Bom Conselho pertencem aos gêneros *Aedes* e *Culex*;
- Os mosquitos do gênero *Aedes*, em especial, *A. aegypti* mostrou elevado comportamento antropofílico quando comparado às outras espécies coletadas;
- No *Campus* do Bom Conselho as áreas internas são os locais de maior concentração de fêmeas ingurgitadas de culicídeos.

Sendo assim, faz-se necessário a adoção de medidas preventivas, individuais e/ou coletivas, que visem a redução da população de fêmeas de *A. aegypti*, principalmente nas áreas internas do *Campus* Bom Conselho, com o intuito de minimizar os riscos de transmissão de arboviroses entre os humanos.

## 8. Referências Bibliográficas

1. Forattini, Oswaldo. Paulo. Culicidaeologia Médica: Identificação, Biologia e Epidemiologia. São Paulo: Edusp 2002. 864p.
2. Almeida, Paulo. Gouveia. Os mosquitos (Diptera, Culicidae) e a sua importância médica em Portugal, Desafios para o século XXI. Acta Medica Portuguesa. 24(6):961-974, 2011.
3. Goddard, L.B., Roth, A.E., Reisen, W.K. & Scott, T.W. Vector competence of California mosquitoes for West Nile virus. Emerging Infectious Diseases. 2002; 8(12):1385-91
4. Natal, Delsio. Bioecologia do *Aedes aegypti*. São Paulo, v.64, n.2, p.205-207, jul./dez., 2002
5. Santos, I., Calado, Daniéla. Captura de mosquitos antropofílicos (Diptera: Culicidae) em uma área urbana da região oeste da Bahia, Brasil. Iheringia, Série Zoologia, Porto Alegre, 104(1): 32-38, 31 de março de 2014.
6. Lima- Camara, Tamara Nunes., Urbinatti, Paulo Roberto., Chiaravalloti- Neto, Francisco. Encontro de *Aedes aegypti* em criadouro natural de área urbana, São Paulo, SP, Brasil. Rev Saúde Pública. p50:03, 2016.
7. Rezza, Giovanni. *Aedes albopictus* and the reemergence of Dengue. BMC public health 12: 72, 2012.
8. Neves, David Pereira. Parasitologia Humana. São Paulo. Atheneu. 2010. 498p.
9. Funasa. Vigilância epidemiológica- Ministério da Saúde. Dengue: Instruções para pessoal de combate e controle- Manual de Normas Técnicas. 2001
10. Zara, A. L. S.A., Santos, S. M.Fernandes-Oliveira, Ellen S. Carvalho, R. G., Coelho., G. E., Estratégias de controle de *Aedes aegypti*: uma revisão. Epidemiologia. Serv. Saúde, Brasília, 25(2): 391-404 abr-jun 2016.
11. Ministério da Saúde. Combate ao *Aedes aegypti*. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/combate-ao-aedes>. Acessado em 04 de maio de 2019.
12. Rey, Luís. Parasitologia: Parasitos e doenças parasitárias do homem nos trópicos ocidentais. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2008. 910p.
13. Costa, M. A. R. A Ocorrência do *Aedes aegypti* na Região Noroeste do Paraná: um estudo sobre a epidemia da dengue em Paranaíba – 1999, na perspectiva da Geografia Médica. 2001. 214 p. Dissertação (Mestrado em Institucional em

Geografia). Universidade Estadual Paulista - Faculdade Estadual de Educação Ciências e Letras de Paranaíba, Presidente Prudente.

14. Mendonça, F.; Paula, E.V.; Oliveira, M.M.F. Aspectos sócio-ambientais da expansão da dengue no Paraná. Disponível em: [http://www.anppas.org.br/encontro\\_anual/encontro2/GT/GT12/anpas\\_dengue.pdf](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT12/anpas_dengue.pdf) Acessado em 16 nov 2019
15. Takken W, Verhulst NO. Host preferences of bloodfeeding mosquitoes. *Annu Rev Entomol.* 2013;58:433-53. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-120811-153618>
16. Carey AF, Wang G, Su CY, Zwiebel LJ, Carlson JR. Odorant reception in the malaria mosquito *Anopheles gambiae*. *Nature.* 2010;464(7285). <https://doi.org/10.1038/nature08834>
17. Francisco CM & da Silva WF., Fatores que influenciam no repasto sanguíneo de mosquitos. *Vigil. sanit. debate* 2019;7(3):60-65
18. McBride CS, Baier F, Omondi AB, Spitzer SA, Lutomiah J, Sang R et al. Evolution of mosquito preference for humans linked to an odorant receptor. *Nature.* 2014;515(7526). <https://doi.org/10.1038/nature13964>
19. Anjomruz M, Oshaghi MA, Pourfatollah AA, Sedaghat MM, Raeisi A, Vatandoost H et al. Preferential feeding success of laboratory reared *Anopheles stephensi* mosquitoes according to ABO blood group status. *Acta Tropical.* 2014;140:118-23. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2014.08.012>
20. Tuno N, Kjaerandsen J, Badu K, Kruppa T. Blood-feeding behavior of *Anopheles gambiae* and *Anopheles melas* in Ghana, western Africa. *J Medica Entomologia.* 2010;47(1):28-31. <https://doi.org/10.1603/033.047.0104>
21. Simpson JE, Hurtado PJ, Medlock J, Molaei G, Andreadis TG, Galvani AP et al. Vector host-feeding preferences drive transmission of multi-host pathogens: West Nile virus as a model system. *Proc Biol Sci.* 2012;279 (1730):925-33. <https://doi.org/10.1098/rspb.2011.1282>
22. Boehm, Camila. 2018 Mudanças climáticas propiciam expansão de doenças como dengue. Disponível <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-05/mudancas-climaticas-propiciam-expansao-de-doencas-como-dengue-diz-wwf>. Acessado em 16 nov 2019
23. Mansur, C. O mosquito dita as regras. Estado de Minas Gerais, p. 13. Belo Horizonte, 21 fev. 2016.

24. Silvério, E.C. & Urbinatti, P.R. Presença de mosquitos (Diptera: Culicidae) em piscinões na zona leste de São Paulo. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2011; 44(4):504-7.
25. Alahmed, A.M. Mosquito fauna (Diptera: Culicidae) of the Eastern Region of Saudi Arabia and their seasonal abundance. *Journal of King Saud University - Science*. 2012; 24(1):55-62.
26. Alencar, J., De Mello, V.S., Serra-Freire, N.M., Silva, J.D.S., Morone, F. & Guimarães, A.A. Evaluation of mosquito (Diptera: Culicidae) species richness using two sampling methods in the hydroelectric reservoir of Simplicio, Minas Gerais, Brazil. *Zoological Science*. 2012; 29(4):218-22.
27. Roudrigues, M.M., Abundância de *Aedes aegypti* e outros culicídeos adultos, em área urbana de município endêmico de dengue, São Sebastião, Litoral Norte do Estado de São Paulo, Brasil. São Paulo, 2013.
28. Garcia-Rejon, J.E., Lorono-Pino, M.A., Farfan-Ale, J.A., Flores-Flores, L.F., Lopez-Urbe, M.P., Najera-Vazquez, M.D.R., Najez-Ayala, G., Beaty, B.J. & Eisen, L. Mosquito infestation and dengue virus infection in *Aedes aegypti* females in schools in Mérida, Mexico. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 2011; 84(3):489-96.
29. Honório, N.A., Codeço, C.T., Alves, F.C., Magalhaes, M.A.F.M. & Lourenço-DeOliveira, R. Temporal distribution of *Aedes aegypti* in different districts of Rio de Janeiro, Brazil, measured by two types of traps. *Journal of Medical Entomology*. 2009; 46(5):1001-14.
30. Dibo, M. R., Menezes, R. M. T. D., Ghirardelli, C. P., Mendonça, A. L., & Chiaravalloti Neto, F. (2011). The presence of Culicidae species in medium-sized cities in the State of São Paulo, Brazil and the risk of West Nile fever and other arbovirus infection. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 44(4), 496-503.
31. Ramos, C. J. R., Bellato, V., de Souza, A. P., Sartor, A. A., de Moura, A. B., Centenaro, F., & Miletti, L. C. (2019). Fauna de mosquitos (Diptera: Culicidae) em ambientes intra e peridomiciliar na cidade de Lages, SC. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 13(3), 387-400.
32. Xavier, M. D. N. (2013). Avaliação do modelo adesivo da armadilha de oviposição BR-OVT para a coleta de culicídeos adultos (Master's thesis, Universidade Federal de Pernambuco).
33. Borges, A. R. (2014). Avaliação da infestação do mosquito *Culex quinquefasciatus* no entorno do rio Palmeiras, no município de Pratápolis–MG. *Ciência ET Praxis*, 7(14), 31-34.

34. Noronha, L. F., de Campos Júnior, E. O., & Cocco, D. D. A. (2017). Avaliação da ocorrência do *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* no município de Coromandel-MG. *Revista GeTeC*, 6(14).
35. Gomes, A. D. C., de Souza, J. M., Bergamaschi, D. P., dos Santos, J. L., Andrade, V. R., Leite, O. F., ... & de Lima, V. L. (2005). Atividade antropofílica de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em área sob controle e vigilância. *Revista de Saúde Pública*, 39, 206-210.
36. Leandro, R. D. S. (2012). Competição e dispersão de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) e *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894)(Diptera: Culicidae) em áreas de ocorrência no município de João Pessoa-PB.
37. Fiocruz, Diferença entre *Aedes aegypti* e o pernilongo doméstico. Disponível: <http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=599&sid=32> Acessado em: 28 de nov de 2019.
38. Calado, D. C., & Silva, M. A. N. D. (2002). Avaliação da influência da temperatura sobre o desenvolvimento de *Aedes albopictus*. *Revista de Saúde Pública*, 36, 173-179.
39. Weather Spark. Climatologia. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/30389/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Taubat%C3%A9-Brasil-durante-o-ano>. Acessado em 22 de maio de 2019.