

Patricia Oening Machado

**LEVANTAMENTO DE CULICIDEOS EM CRIADOUROS
ARTIFICIAIS NOS CEMITÉRIOS PÚBLICOS DA ILHA DE
SANTA CATARINA**

Trabalho de Conclusão de Curso para
obtenção do título de bacharel e
licenciado em Ciências Biológicas na
Universidade Federal de Santa
Catarina.

Orientador: Prof. Dr. Carlos José de
Carvalho Pinto

Florianópolis
2012

Patricia Oening Machado

**LEVANTAMENTO DE CULICIDEOS EM CRIADOUROS
ARTIFICIAIS NOS CEMITÉRIOS PÚBLICOS DA ILHA DE
SANTA CATARINA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Licenciado e Bacharel em Ciências Biológicas, e aprovado em sua forma final pelo Programa.

Florianópolis, 21 de dezembro de 2012.

Prof.^a Dr.^a Maria Risoleta Freire Marques
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof.^o, Dr.^o Carlos José de Carvalho Pinto
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^o, Dr.^o Carlos Brisola Marcondes
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^o Dr.^o Luiz Carlos de Pinho
Universidade Federal de Santa Catarina

A mulher de olhos verdes d'água.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Carlos, meu orientador e amigo, por todas as parcerias em campo, por ter me ensinado com toda a paciência a identificar os culicídeos, ter me disponibilizado tempo incalculável, enfim, por ser acima de tudo professor.

RESUMO

Algumas espécies de mosquitos têm utilizado ambientes antrópicos como criadouros artificiais, como os cemitérios. Esses ambientes possuem grande quantidade de vasos de flores e caixas de velas que podem acumular água. A fim de verificar a fauna de culicídeos presentes nos criadouros artificiais da Ilha de Santa Catarina, realizaram-se visitas aos seus onze cemitérios públicos, para coleta de larvas. Essas larvas foram posteriormente criadas e identificadas no Laboratório de Hematozoários da UFSC. As espécies coletadas foram *Ochlerotatus argyrothorax*, *Aedes terreus*, *Stegomyia albopictus*, *Aedes fluviatilis* e *Culex quinquefasciatus*. As espécies que tiveram maior prevalência nos criadouros artificiais nos cemitérios foram *Oc. argyrothorax* e *St. albopictus*. As larvas de *St. albopictus* foram encontradas coabitando criadouros com três outras espécies, *Oc. argyrothorax*, *Ae. fluviatilis* e *Ae. terreus*. Observamos também que a maioria dos cemitérios tem problemas de manutenção dos túmulos, o que aumenta a oferta de criadouros para os mosquitos. Considerando que na Ilha de Santa Catarina se faz um controle preventivo do *St. aegypti* e que este mosquito frequentemente entra na Ilha de Santa Catarina, a falta de manutenção observada e a existência de criadouros de mosquitos em cemitérios é um fator preocupante no controle dessa espécie.

Palavras-chave: culicídeos, criadouros artificiais, cemitérios.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 Localização dos cemitérios na Ilha de Santa Catarina | 28 |
| Figura 2 Amostras de larvas identificadas para criação dos adultos em laboratório. | 29 |
| Figura 3 Cemitério São Francisco de Assis ou cemitério do Itacorubi. | 33 |
| Figura 4 Vista local do cemitério de Ingleses, dois criadouros artificiais no mesmo, e vista superior..... | 34 |
| Figura 5 Coleta de larvas em recipiente de flores no cemitério de Jurerê, três criadouros artificiais e vista superior do mesmo. | 35 |
| Figura 6 Cemitério de Ratores, vista local e superior. | 36 |
| Figura 7 . Vista superior do cemitério da lagoa da Conceição. | 37 |
| Figura 8 Vista superior cemitério Santo Antônio de Lisboa. | 38 |
| Figura 9 Cemitério do Rio Vermelho, vista local e superior. | 38 |
| Figura 10 Cemitério Campeche, vista local e superior (seta). | 39 |
| Figura 11 Cemitério Ribeirão da Ilha, vista local dos túmulos, dos vasos e lixos acumulados e vista superior. | 40 |
| Figura 12 Cemitério do Pântano do Sul. Vista local e superior (seta)..... | 41 |
| Figura 13 Cemitério da Armação, vista local e superior. | 41 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|--|
| Tabela 1 Espécies de culicídeos por cemitério da Ilha de Santa Catarina, SC. .43 | |
| Tabela 2 Porcentagem de criadouros por espécie de culicídeo44 | |
| Tabela 3 Espécies de culicídeos que compartilharam o mesmo criadouro artificial nos cemitérios da Ilha de Santa Catarina.45 | |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 15 |
| 1.1 | HISTÓRICO DO ESTUDO DOS INSETOS..... | 16 |
| 1.2 | DESENVOLVIMENTO DOS CULICÍDEOS | 18 |
| 1.3 | URBANIZAÇÃO | 19 |
| 1.4 | CEMITÉRIOS..... | 20 |
| 1.5 | LEGISLAÇÃO SOBRE CEMITÉRIOS | 21 |
| 2 | OBJETIVOS | 26 |
| 2.1 | OBJETIVO GERAL | 26 |
| 2.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 26 |
| 3 | MÉTODO..... | 27 |
| 3.1 | ÁREA DE ESTUDO | 27 |
| 3.2 | COLETAS | 28 |
| 3.3 | CRIAÇÃO | 29 |
| 4 | RESULTADOS | 31 |
| 4.1 | CARACTERIZAÇÃO DOS CEMITÉRIOS PÚBLICOS DA ILHA DE SANTA CATARINA..... | 31 |
| 4.2 | ESPÉCIES COLETADAS | 42 |
| 5 | DISCUSSÃO | 47 |
| 6 | CONCLUSÃO..... | 56 |
| | REFERÊNCIAS | 57 |

1 INTRODUÇÃO

Os insetos constituem o grupo mais diversificado de organismos sobre a terra, representando cerca de 60% de todas as espécies conhecidas. Uma variedade quase interminável de peculiaridades estruturais e fisiológicas e de adaptações à diferentes condições de vida pode ser encontrada nestes animais, que tem vivido na terra há cerca de 350 milhões de anos. Durante esse tempo os insetos tem evoluído em muitas direções, tornando-se adaptados à vida em quase todos os tipos de habitats, desde ecossistemas naturais à antrópicos, com uma notável exceção do mar. (CARVALHO *et al.*, 2012; TRIPLEHORN & JOHNSON, 2005).

Os dípteros estão entre as quatro ordens megadiversas de insetos holometabólicos e, entre elas, é a melhor inventariada, com catálogos taxonômicos para todas as regiões biogeográficas (CARVALHO *et al.*, 2012). Eles constituem uma grande variedade de insetos, distinguindo-se do grupo por ter apenas um par de asas, correspondente ao par anterior, já que o posterior está reduzido em pequenas estruturas denominadas halteres, que tem como função o equilíbrio. Alguns insetos de outras ordens podem também ter um par de asas, mas nunca ter um par reduzido a halteres (YEATES *et al.*, 2007)

Os mosquitos são insetos dípteros, pertencentes à família Culicidae e, devido a grande extensão territorial e lingüística brasileira, são conhecidos como pernilongos, muriçocas ou carapanãs. São insetos delicados, variando entre 3 a 9 mm de comprimento. Seu ciclo biológico depende de coleções hídricas de variados tipos, onde as larvas e pupas são animais aquáticos participantes das comunidades que ali ocorrem, ocupando nichos ecológicos próprios e, com poucas exceções, retirando

oxigênio diretamente do ar (FORATTINI, 1996; TRIPLEHORN & JOHNSON, 2005, CARVALHO *et al.*, 2012).

O estudo mais aprofundado sobre os insetos começou então, quando se tomou conhecimento que eles poderiam transmitir doenças aos seres humanos.

1.1 HISTÓRICO DO ESTUDO DOS INSETOS

As três primeiras espécies de mosquito foram descritas em meados do século XVIII e alguns aspectos gerais de seu ciclo biológico foram então conhecidos. Nesta época, e por muitos anos, pensava-se que a única inconveniência desses insetos era o incômodo causado por sua picada. Porém, foi somente nas últimas décadas do século XIX, quando se descobriu que a filariose bancroftiana e a malária são transmitidas pelos mosquitos, que os cientistas passaram ao estudo mais detalhado de sua biologia e sistemática (CONSOLI & LOURENÇO-de-OLIVEIRA, 1994).

Dessa maneira, foram os estudos para conhecimento de doenças que afetavam o homem, animais domésticos e a agricultura, que levaram ao desenvolvimento notável da entomologia brasileira, apesar de alguns trabalhos publicados em taxonomia geral (MARIONI, 2012).

No Brasil, as campanhas contra epidemias de febre amarela transmitida pelo *Stegomyia aegypti* e malária transmitida pelo *Anopheles gambiae*, ocorridas nos anos trinta e quarenta, contribuíram consideravelmente para estimular as investigações taxonômicas e ecológicas dos mosquitos que ocorrem no Brasil, além de chamar a atenção de pesquisadores de várias partes do mundo. As informações

sobre a sistemática e biologia dos mosquitos brasileiros, que se encontravam pulverizadas nas contribuições feitas por diversos autores através dos anos, foram reunidas em espécies de compêndios de culicidologia durante os anos quarenta e sessenta. Foi focada também a pesquisa na biologia dos mosquitos, a fim de descobrir os pontos vulneráveis para mais eficientemente combatê-los (CONSOLI & LOURENÇO-de-OLIVEIRA, 1994)

Os estudos taxonômicos no Brasil, por sua vez, desenvolveram-se a partir de ações isoladas de alguns pesquisadores profissionais e amadores. Aliás, os pesquisadores da entomologia experimental médica e agrícola também produziram trabalhos taxonômicos, como uma imposição da necessidade de reconhecer os insetos que eram vetores das doenças ou agentes dos danos dos produtos agrícolas (MARIONI, 2012).

Diante das dimensões com que se apresenta a diversidade de seres vivos na biosfera é fácil compreender que se torna inviável a tarefa de lidar com ela sem ordená-la da melhor maneira possível. Por isso a necessidade de não apenas designar apropriadamente essa multiplicidade de formas, como também de classificá-las adequadamente (SIMPSON, 1961).

Inicialmente a base da taxonomia dos Culicidae foram os caracteres morfológicos externos dos adultos (antenas, pernas, asas e quetotoxia), especialmente das fêmeas. Ocasionalmente, várias outras características são usadas, tais como o tamanho e forma da cabeça e a cor do inseto. Posteriormente a morfologia das larvas passou a integrar a sistemática dos mosquitos nas décadas seguintes. Hoje, existem mais de 3.000 espécies de mosquitos descritas, embora ainda se desconheça a

biologia da grande maioria delas e os melhores meios para combater muitas daquelas que sabidamente transmitem doenças ao homem (CONSOLI & LOURENÇO-de-OLIVEIRA, 1994; TRIPLEHORN & JOHNSON, 2005).

Além do conhecimento morfológico, foi necessária também a compreensão do ciclo de vida dos insetos, tanto para descrevê-los como para combatê-los.

1.2 DESENVOLVIMENTO DOS CULICÍDEOS

A maioria dos insetos é ovípara, o que significa que os ovos produzidos são depositados no meio externo, onde eclodem. O processo de eclosão dos ovos varia grandemente nos diferentes grupos de insetos. (FORATTINI, 1996). O desenvolvimento pós-embriônico de todos os insetos é dividido numa série de estágios, cada um deles separado do seguinte por uma muda. O descarte e reposição da cutícula são a forma pela qual o inseto pode crescer (MARQUES, 2012).

As larvas da maioria das espécies de mosquitos se alimentam de algas e de detritos orgânicos, porém algumas são predadoras e alimentam-se de outras larvas de mosquito. As pupas são também aquáticas e muito ativas. Dessa maneira, as formas adultas dos culicídeos nada mais representam do que uma fase diferenciada e destinada a reprodução e a dispersão da espécie (FORATTINI, 1996; TRIPLEHORN & JOHNSON, 2005).

A maioria das fêmeas precisa realizar a hematofagia, implicando em um ou mais repasses sanguíneos para amadurecimento dos ovos e subsequente postura. Os hospedeiros preferenciais variam

entre mamíferos, aves, répteis, anfíbios ou da hemolinfa de outros insetos (VEZZANI, 2007).

Os adultos de ambos os sexos são mais ativos durante o crepúsculo ou a noite e precisam de abrigo após a emergência até que esteja pronto para o acasalamento. As fêmeas procuram refúgio após a alimentação para digerir sua refeição e desenvolver seus ovos. Para descansar procuram lugares diversos, como: interior de residências, rachaduras no chão, buracos de árvore, grama/vegetação, sobre troncos de árvores. Os recipientes de reprodução precisam de água para o desenvolvimento dos imaturos (VEZZANI, 2007; CARVALHO *et al.*, 2012). Alguns mosquitos estão se adaptando muito bem aos ambientes urbanos e utilizam como criadouros recipientes de origem artificial que armazenam água.

1.3 URBANIZAÇÃO

Muitos insetos e outros artrópodes colonizam e se reproduzem em ambientes perturbados feitos pelos homens, o que é mais aparente em áreas urbanas. Quando o homem urbaniza uma área, novos habitats são estabelecidos e os existentes são alterados ou extintos. Nesse processo de urbanização o homem mantém e adiciona uma série de recursos relacionados às suas necessidades, o que pode promover ou remover recursos ecológicos necessários à sobrevivência do inseto (FRANK & EHLER, 1978).

Estudos têm demonstrado a influência da urbanização na diversidade de artrópodes, sendo que alguns relatam seu decréscimo da

população de alguns grupos como formigas (CLARK *et al.*, 2007) e borboletas (SADLER *et al.*, 2006) , enquanto outros estudos relatam o aumento da população de alguns grupos como formigas (LESSARD & BUDDLE, 2005) e mariposas (RICKMAN & CONNOR, 2003). Outros estudos ainda mostram que não há efeito da urbanização sobre a diversidade de artrópodes (FAETH *et al.*, 2011).

Os efeitos da urbanização podem ter um resultado mais sutil. Por exemplo, a urbanização pode não ter efeito sobre a riqueza, mas espécies especialistas podem ser substituídas por generalistas e interações importantes para a estrutura da comunidade podem desaparecer. A maioria dos estudos dos efeitos da urbanização sobre a biodiversidade de artrópodes se concentram em apenas um ou poucos grupos taxonômicos, o que pode explicar as disparidades de resultados no grupo (BANG & FAETH, 2011).

Um ambiente urbano muito utilizado como criadouros pelas formas jovens do mosquito por causa da grande disponibilidade de objetos que acumulam água são os cemitérios.

1.4 CEMITÉRIOS

Os cemitérios são componentes urbanos obrigatórios nos assentamentos humanos em todo o mundo, desde megalópoles com milhões de habitantes até pequenas vilas. Geralmente os cemitérios mais antigos se localizam em bairros densamente povoados como consequência de uma acelerada e não planejada urbanização, enquanto os mais novos se localizam na periferia das cidades.

Segundo Silva (2002), a elevada densidade demográfica e a variedade das atividades humanas produzem poluição diversa e volumosa. Neste contexto, destaca-se a necessidade de uma solução adequada para o destino dos corpos humanos após a morte. Enquanto o índice de disposições finais funerárias é crescente, verifica-se o esgotamento da capacidade do meio ambiente de assimilar estas disposições frente às técnicas convencionais mais difundidas. Urge na atualidade, a necessidade de otimização dos serviços funerários e, notadamente, das disposições funerárias. As populações urbanas crescem sem parar e, conseqüentemente, o número absoluto de óbitos também, que exige soluções adequadas ao seu trato, de forma ética, moral, técnica, religiosa e ambientalmente aceitáveis. Diante disso, os cemitérios representam importante papel como equipamentos urbanos, que podem ser administrados diretamente pelo poder público municipal, bem como sob regime de concessões e/ou pela iniciativa privada.

1.5 LEGISLAÇÃO SOBRE CEMITÉRIOS

A Constituição Federal, promulgada em 5 de outubro de 1988, dispõe em seu artigo 225 que, *todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.*

No Brasil quase todos os estados apresentam legislação própria e específica quanto à implantação de cemitérios. Em Santa Catarina, o Decreto N° 30.570, de 14 de outubro de 1986, da Secretaria de Saúde do

Estado, o qual regulamenta os artigos 48, 49 e 50 da Lei Nº 6.320, de 20 de dezembro de 1983, dispõem sobre cemitérios e afins. No Artigo 3 do citado decreto, todo responsável ou proprietário de cemitério, só pode fazê-lo funcionar após a aprovação da autoridade de saúde, cumprindo as normas deste decreto, referentes ao projeto de construção, instalação, localização, topografia e natureza do solo, orientação, condições gerais de higiene e saneamento, vias de acesso e urbanismo.

Em Florianópolis, a Lei Nº 1.224 de 02 de setembro de 1974, que institui o Código de Posturas Municipal, dispõe:

Art. 75 – A fiscalização sanitária abrangerá além da higiene e limpeza de vias públicas, objeto do Título I, da Parte Especial deste Código, também a higiene e a limpeza dos lotes e das edificações, da alimentação, dos cemitérios e dos matadouros e açougues.

(...)

Art. 95 – é vedado, sob pena da multa de 1/10 a 3 (três) SM:

- a) violar ou conspurcar sepulturas, profanar cadáveres ou praticar qualquer desacato tendente a quebrantar o respeito devido aos mortos;
- b) fazer sepultamento fora dos cemitérios;
- c) fazer enterramento na vala comum, ou antes decorrido o prazo legal, salvo motivos de força maior;
- d) caminhar sobre sepulturas, retirar ou tocar objetos sobre os mesmos depositados;
- e) danificar, de qualquer modo, os mausoléus, inscrições, emblemas funerários, lousas e demais dependências dos cemitérios.

Segundo o Artigo 2º da Resolução nº 335 de 03 de abril de 2003 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA existem os seguintes definições e tipos de cemitérios;

I - cemitério: área destinada a sepultamentos;

a) cemitério horizontal: é aquele localizado em área descoberta compreendendo os tradicionais e o do tipo parque ou jardim;

b) cemitério parque ou jardim: é aquele predominantemente recoberto por jardins, isento de construções tumulares, e no qual as sepulturas são identificadas por uma lápide, ao nível do chão, e de pequenas dimensões;

c) cemitério vertical: é um edifício de um ou mais pavimentos dotados de compartimentos destinados a sepultamentos; e

d) cemitérios de animais: cemitérios destinados a sepultamentos de animais.

No Brasil, os cemitérios horizontais são mais comuns devido a aceitação da população. O cemitério parque ou jardim é originário dos Estados Unidos, sendo predominantemente recoberto por jardins, isento de construções tumulares, no qual as sepulturas são identificadas por uma lápide ao nível do solo (ANJOS, 2004).

O cemitério convencional é uma forma de destino final de cadáveres humanos capaz de expor a população a problemas de saúde pública e desconforto. O acúmulo destes corpos e a consequente produção de necrochorume possibilita a contaminação de águas subterrâneas e superficiais. Além disso, esses cemitérios podem liberar emanações fétidas e servirem de abrigo de vetores biológicos. A população humana pode ser afetada por estes resíduos através do contato direto, indireto e psicológico. O contato direto é o mais remoto. O contato indireto se dá pelos agentes de doenças, através de vetores biológicos, águas contaminadas. O psicológico é traduzido pelo aspecto fúnebre da maioria dos cemitérios convencionais, em face de ausência de padrões arquitetônicos e paisagísticos de estética e equilíbrio,

artificialismo, acesso à prática do vandalismo e valorização de aspectos fúnebres. Os cemitérios tradicionais são grandes consumidores de espaços visto que crescem horizontalmente em ritmo geométrico. Com o decorrer do tempo, eles avançam cada vez mais sobre os espaços do seu entorno (SILVA, 2002).

Como abrigo de vetores, além da alta disponibilidade de vasos de flores que podem acumular água e servir de criadouros das formas jovens de mosquitos, outras características presentes nos cemitérios colaboram para sua presença neste ambiente.

1.6 MOSQUITOS EM CEMITÉRIOS

Para avaliar cemitérios como habitat de mosquitos é necessário compreender as necessidades do mosquito. Adultos de ambos os sexos se alimentam de secreções doces, pois essas fornecem energia necessária para a dispersão e para a maioria das outras atividades biológicas, embora não para o desenvolvimento de ovos. Em cemitérios, as principais fontes são as flores frescas trazidas durante todo o ano por visitantes. Esses buquês de flores são colocados em vasos com água ou areia molhada, diretamente sobre os túmulos. Outra fonte de açúcar é a vegetação plantada como ornamento e/ou para fornecer sombra, comumente encontrada nestes ambientes. Pequenos mamíferos, aves e visitantes humanos fornecem sangue para alimentação das fêmeas necessário para a maturação dos ovos. Uma paisagem frequente nos cemitérios urbanos é um ambiente composto de vegetação (árvores, arbustos e gramíneas) e pequenos edifícios. Em geral, neste tipo de

paisagem, há uma abundância de microhabitats adequados como abrigos para mosquitos adultos (VEZZANI, 2007).

O Município de Florianópolis possui doze cemitérios municipais, sendo que onze deles se localizam na região insular e um na região continental. Ainda não foram realizados trabalhos envolvendo mosquitos em cemitérios na região, diferente de outras cidades do país (SILVA & LOPES, 1985; LOPES, 1997 a) e de outros países como Argentina (VEZZANI, 2007) e Venezuela (BARRERA et al., 1979; ABE et al., 2005), onde já foram realizados levantamentos da fauna de culicídeos nesses ambientes.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar um levantamento da fauna de mosquitos que utilizam os criadouros artificiais dos cemitérios públicos da Ilha de Santa Catarina.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Coletar larvas e pupas de mosquitos nos cemitérios públicos da Ilha de Santa Catarina;
- Manter as larvas e pupas em laboratório até a emergência dos adultos;
- Identificar os mosquitos coletados;
- Verificar as características de cada cemitério como: presença de vegetação próxima ao cemitério, proximidade com o mar, propriedades do solo, quantidade de criadouros e manutenção do local;
- Correlacionar às espécies encontradas com as características dos cemitérios.

3 MÉTODO

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A Ilha de Santa Catarina possui uma área de 436,5 km², formato alongado no sentido Norte – Sul (54 km x 18 km) apresentando contorno bastante acidentado, com baías, pontas e enseadas, e está localizada entre as coordenadas 27°10' e 27°50' S e 48°25' e 48°35' W (Figura 1). De acordo com último senso populacional realizado em 2010, a cidade Florianópolis possui 421 mil habitantes e a taxa de crescimento populacional está duas vezes mais alta que a média do país - 18,08% para Florianópolis, enquanto o Brasil cresce a uma taxa de 9,4% (IBGE, 2010). No seu litoral de 172 km, encontram-se muitas praias, alguns costões e também zonas de mangue. Refletindo as condições de sua localização geográfica em latitude subtropical e sob influência amenizadora do mar, o clima da Ilha de Santa Catarina se caracteriza por apresentar moderadas amplitudes térmicas anuais (8,8°C) e diárias (4,2°C). Apesar de quente, seus verões não chegam a registrar temperaturas superiores ou iguais a 40°C e seus invernos são amenos com temperaturas nunca iguais ou inferiores a 0°C (CARUSO, 1990). Na Figura 1 podemos observar a localização dos onze cemitérios municipais da Ilha. Os cemitérios estão distribuídos por toda a Ilha, desde regiões centrais, como cemitério São Francisco de Assis, no Bairro Itacorubi, quanto nas áreas mais periféricas, geralmente junto aos núcleos populacionais mais antigos da Ilha.

Figura 1 Localização dos cemitérios na Ilha de Santa Catarina



Fonte: Google Earth (2012).

3.2 COLETAS

As coletas foram realizadas no período de abril a setembro de 2012. Todos os túmulos dos cemitérios eram vistoriados a procura de pequenas coleções de água onde verificava-se a presença de larvas ou pupas de mosquitos. Quando encontrados, os insetos eram coletados com uma pipeta ou peneira, transferidos para tubos com um pouco da

água do criadouro e então etiquetados. As amostras eram transportadas para o Insetário do Laboratório de Transmissores de Hematozoários no Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina, onde foram acondicionados em um copo plástico pequeno, o qual foi colocado dentro de um copo maior e tampado com uma tela presa por um elástico de borracha (Figura 2).

Figura 2 Amostras de larvas identificadas para criação dos adultos em laboratório.



3.3 CRIAÇÃO

Em intervalos máximos de 48 horas, as amostras eram vistoriadas para a presença de adultos recém emergidos que eram retirados com auxílio de um tubo coletor de sucção e mortos por congelamento. Após a morte dos adultos, os insetos foram montados em alfinetes entomológicos para identificação com auxílio de chaves entomológicas (LANE, 1953; CONSOLI & LOURENÇO-de-OLIVEIRA, 1994). Alguns insetos tiveram sua identificação confirmada com auxílio da descrição original da espécie.

Em casos de dúvidas na identificação dos adultos fêmeas, casos em que obtivemos somente indivíduos machos e em situações em que larva e pupas eram encontradas mortas, as larvas e genitálias de machos foram

montadas em lâminas para identificação. Para isso, utilizamos o processo de montagem descrito em Consoli e Oliveira (1994). Os insetos eram clarificados em solução de KOH a 10%, desidratados em série alcoólica, diafanizados em xilol e montados em DPX entre lâmina e lamínula.

As diferentes espécies dentro de cada amostra foram utilizadas para montagem da caixa entomológica que servirá de referência para futuros estudos.

4 RESULTADOS

Os resultados desse trabalho incluem, além do levantamento das espécies de mosquitos, a caracterização dos cemitérios públicos da Ilha de Santa Catarina, já que não foram encontradas descrições destes na literatura.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS CEMITÉRIOS PÚBLICOS DA ILHA DE SANTA CATARINA

A maioria dos túmulos dos cemitérios visitados era do tipo horizontal, ou seja, constituídos em sua maior parte por túmulos. Foram realizadas observações detalhadas das características do local, como tipo de solo, proximidade com matas, urbanização, número e tipo de túmulos, aspectos de manutenção e limpeza durante as visitas para coletas de mosquitos no local. Além disso, foram buscados dados dos cemitérios junto a Prefeitura Municipal de Florianópolis, assim como análise de imagens de satélite para mensurar as distâncias dos cemitérios com o mar, dunas, matas, altitudes e aglomerados urbanos.

4.1.1 Cemitério São Francisco de Assis - (Bairro Itacorubi)

O Cemitério São Francisco de Assis, conhecido popularmente como cemitério do Itacorubi, é o maior do Estado e hoje 62.335 pessoas estão enterradas nos mais de 90 mil m² que compõem o local (Figura 3). Aproximadamente 20 mil pessoas visitaram o espaço no Dia de Finados (SCHIESTL, 2011).

O cemitério do Itacorubi contém predominantemente sepulturas do tipo horizontal, algumas regiões de Parque ou Jardim e cemitério Vertical. Criadouros artificiais de mosquitos não foram encontrados nesses dois últimos, pois, devido sua estrutura, constante manutenção e ausência de vasos, não ocorrem estruturas que acumulam água.

O cemitério do Itacorubi está localizado sobre a Bacia do Rio Itacorubi, que possui seus rios com cursos muito alterados que vem sofrendo retificações desde 1949. Esta região está sendo usada por sucessivos projetos urbanos, especialmente imobiliários. Nela, muitos aterros têm sido feitos para dar lugar a edifícios e avenidas. Por isso extensas áreas de mangue já foram aterradas (CARUSO, 1990).

Ele também se destacou por conter túmulos em regiões íngremes, assim como túmulos parcialmente abertos, inclusive com ossos humanos expostos, o que demonstra a falta de manutenção no local. Observamos que havia pessoas no local que trabalhavam na construção das lápides e familiares limpando os túmulos. Porém, não havia funcionários fazendo a manutenção quanto aos criadouros artificiais e acúmulo de água.

O cemitério do Itacorubi fica ao lado de uma das maiores formações de mangue da Ilha de Santa Catarina (CARUSO, 1990).

Figura 3 Cemitério São Francisco de Assis ou cemitério do Itacorubi.



Fonte: Google Earth (2012).

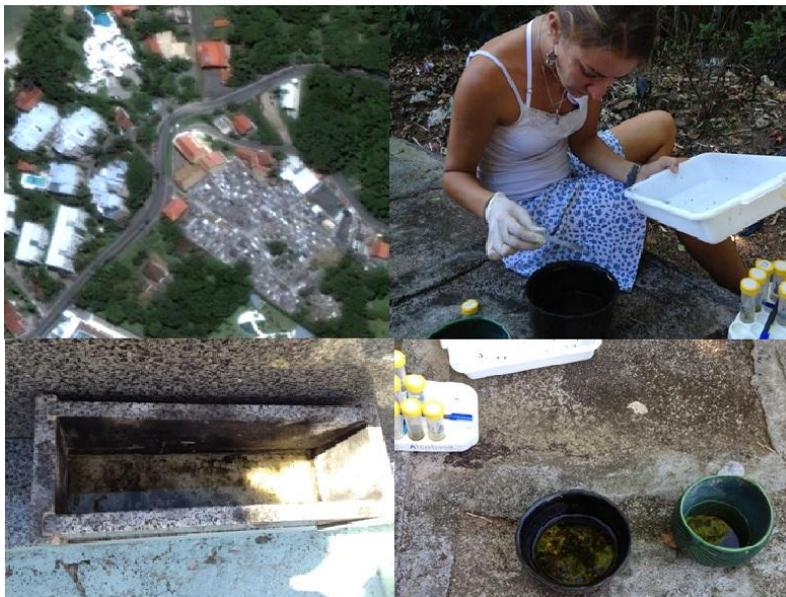
4.1.2 Ingleses e Jurerê

Agrupamos a descrição desses dois cemitérios, pois compartilham várias características. Possuem apenas túmulos horizontais e localizam-se no extremo norte da Ilha de Santa Catarina, ao lado de pequenos fragmentos de mata. Ambos muito próximos a praia, sob as dunas, apresentando um solo arenoso. O cemitério de Ingleses está a uma distância de 160 metros da praia, possui 1743 m² e um perímetro de 180 metros aproximadamente (Figura 4). Já o de Jurerê está a uma distância de 123 metros da praia, possui 6310 m² e perímetro 368 metros (Figura 5).

Figura 4 Vista local do cemitério de Ingleses, dois criadouros artificiais no mesmo, e vista superior.



Figura 5 Coleta de larvas em recipiente de flores no cemitério de Jurerê, três criadouros artificiais e vista superior do mesmo.



Não foram avistados funcionários fazendo a manutenção dos espaços. Havia em média onze criadouros artificiais em cada um deles, além de estruturas tumulares quebradas, parcialmente abertas e lixo acumulado.

4.1.3 Ratonos

Localizado na porção mais interna da ilha, em uma região menos urbanizada, distante do mar aproximadamente três quilômetros. Possui construções tumulares horizontais e solo arenoso. Pequenos fragmentos de Mata Atlântica e residências circundam seus 2069 m² e

um perímetro de 196 metros (Figura 6). O cemitério tinha aspecto mal cuidado, com pouca manutenção e estruturas tumulares deterioradas. Não foram avistados funcionários realizando a manutenção do espaço. Havia vários locais com acúmulo de água, porém apenas um positivo com estágios larvais visíveis, as quais foram coletadas.

Figura 6 Cemitério de Ratores, vista local e superior.



4.1.4 Lagoa da Conceição

Área bem urbanizada e de grande movimentação turística, com pouca vegetação ao redor. Grande número de residências e comércio circula a região. O cemitério foi caracterizado como bem cuidado, pois apresentava a grama bem aparada, vários vasos de flores virados para não acumular água ou com terra na parte inferior. Está relativamente distante do mar, cerca de três quilômetros, porém está bem próximo da Lagoa da Conceição. Possui um área de 470 m² e perímetro de 289 metros (Figura 7).

Figura 7 . Vista superior do cemitério da lagoa da Conceição.



Fonte: Google Earth (2012).

4.1.5 Santo Antônio de Lisboa

Está localizado muito próximo à praia, com fragmento de Mata Atlântica nas extremidades. Localiza-se ao lado de uma quadra de esportes de uma escola. Fizemos duas visitas neste cemitério e não encontramos criadouros de mosquitos. Nas visitas observamos que era extremamente bem cuidado, pois não havia acúmulo de lixo e os possíveis criadouros estavam virados, fato explicado pela presença de duas pessoas fazendo a manutenção do local. Possui 2137 m² e perímetro de 220 metros (Figura 8).

Figura 8 Vista superior cemitério Santo Antônio de Lisboa.



Fonte: Google Earth (2012).

4.1.6 Rio Vermelho

Localiza-se a cerca de dois quilômetros da praia, sobre a restinga. Este cemitério possui várias estruturas tumulares quebradas parcialmente abertas, com grande quantidade de criadouros. Possui 6020 m² e perímetro 358 metros, porém grande parte dessa área ainda não tem construções tumulares (Figura 9). Somente 2894 m² são ocupados por túmulos.

Figura 9 Cemitério do Rio Vermelho, vista local e superior.



Fonte: Google Earth (2012) e arquivo pessoal.

4.1.7 Campeche

Está localizado a 330 metros da praia, cercado por vegetação do tipo restinga e ao lado da trilha que dá acesso a praia. Possui uma área de 6060 m² e perímetro de 386 metros (Figura 10). No momento da visita, havia uma pessoa retirando lixo e fazendo a manutenção do local, porém ainda assim, seis criadouros contendo larvas foram encontrados sendo que havia outros locais com acúmulo de água, porém sem larvas visíveis.

Figura 10 Cemitério Campeche, vista local e superior (seta).



Fonte: Google Earth (2012) e arquivo pessoal..

4.1.8 Ribeirão da Ilha

Cemitério localizado muito próximo a praia (145 metros) numa altitude maior que o nível do mar. O cemitério tinha suas construções tumulares bem conservadas, sem acúmulo de lixos e entulhos. Ocupa uma área de 4553 m² e perímetro de 4449 metros com fragmento de Mata Atlântica em uma das faces (Figura 11). Havia muitos recipientes

com acúmulo de água e muitos criadouros positivos, de maneira que dezoito amostras foram coletadas.

Figura 11 Cemitério Ribeirão da Ilha, vista local dos túmulos, dos vasos e lixos acumulados e vista superior.



Fonte: Google Earth (2012) e arquivo pessoal.

4.1.9 Pântano do Sul

Cemitério localizado na zona de encosta recoberta por Mata Atlântica. Essa área foi considerada menos urbanizada, perto de poucas residências, que também se localizavam sob a encosta. Possui todo solo cimentado, com construções tumulares bem conservadas. Tem 673 m² e perímetro de 108 metros (Figura 12).

Figura 12 Cemitério do Pântano do Sul. Vista local e superior (seta).



Fonte: Google Earth (2012) e arquivo pessoal.

4.1.10 Armação

Localizado em área residencial no sul da Ilha, muito próximo ao mar (60 metros) e com pouca vegetação. Seu solo foi coberto por lajotas, porém, pela proximidade com o mar, pode-se concluir que está sobre área de restinga em solo arenoso. Possui 1880 m² e perímetro de 172 metros (Figura 13).

Figura 13 Cemitério da Armação, vista local e superior.



Fonte: Google Earth (2012) e arquivo pessoal

4.2 ESPÉCIES COLETADAS

Todas as espécies coletadas pertenciam a família Culicidae. Foram coletadas e identificadas as seguintes espécies: *Ochlerotatus argrothorax*, *Aedes terrens*, *Aedes fluviatilis*, *Culex quinquefasciatus*, *Stegomyia albopictus* (Tabela 1). A espécie que teve maior prevalência nos criadouros foi *Oc. argyrothorax* seguido por *St. albopictus*. As demais espécies também tiveram uma boa representatividade, sendo que a única que apareceu apenas em um criadouro foi *Cx. quinquefasciatus* (Tabela 2).

Tabela 1 Espécies de culicídeos por cemitério da Ilha de Santa Catarina, SC.

| Cemitério | Criadouros positivos | Área do cemitério/ nº de criadouros positivos | Espécies |
|-----------------------|-----------------------------|--|---|
| Jurerê | 12 | 525 | <i>Ae. fluviatilis</i> <i>Ae. terrens</i> <i>Oc. argyrorhox</i> <i>St. albopictus</i> |
| Sto Antônio de Lisboa | 0 | 0 | - |
| Ratones | 1 | 2069 | <i>St. albopictus</i> |
| Lagoa da Conceição | 1 | 470 | <i>Ae. fluviatilis</i> |
| Rio Vermelho | 1 | 2894 | <i>Oc. argyrorhox</i> |
| Ingleses | 9 | 194 | <i>Ae. fluviatilis</i> <i>Ae. terrens</i> <i>Cx. quinquefasciatus</i> <i>Oc. argyrorhox</i> <i>St. albopictus</i> |
| Campeche | 7 | 866 | <i>Ae. fluviatilis</i> <i>Ae. terrens</i> <i>Oc. argyrorhox</i> <i>St. albopictus</i> |
| Ribeirão da Ilha | 17 | 268 | <i>Aedeomyia sp.</i> <i>Ae. fluviatilis</i> <i>Ae. terrens</i> <i>Oc. argyrorhox</i> <i>St. albopictus</i> |
| Pântano do Sul | 6 | 112 | <i>Ae. fluviatilis</i> <i>Ae. terrens</i> <i>Oc. argyrorhox</i> <i>St. albopictus</i> |
| Armação | 2 | 940 | <i>Ae. terrens</i> <i>Oc. argyrorhox</i> <i>St. albopictus</i> |
| Itacorubi | 51 | 1765 | <i>Oc. argyrorhox</i> |

Tabela 2 Porcentagem de criadouros por espécie de culicídeo

| Espécie | % de criadouros positivos |
|----------------------------------|----------------------------------|
| <i>Ochlerotatus argyrothorax</i> | 57,14% |
| <i>Stegomyia albopictus</i> | 19,33% |
| <i>Aedes fluviatilis</i> | 12,60% |
| <i>Aedes terrens</i> | 10,08% |
| <i>Culex quinquefasciatus</i> | 0,85% |

Algumas espécies frequentemente compartilharam o mesmo criadouro, sendo encontradas duas ou até três espécies de culicídeos em um mesmo criadouro artificial (Tabela 3). As espécies *Ae. fluviatilis* e *St. albopictus* tiveram a maior incidência de compartilhamento de habitat, chegando a estar juntas em oito criadouros entre os 108 distribuídos pelos cemitérios da ilha. . *Oc. argyrothorax* e *St. albopictus* compartilharam três criadouros e *Ae. terrens* e *St. albopictus* dois criadouros. Houve também a ocorrência de três espécies compartilhando um criadouro, são elas: *Ae. terrens*, *Oc. argyrothorax* e *St. albopictus*.

Tabela 3 Espécies de culicídeos que compartilharam o mesmo criadouro artificial nos cemitérios da Ilha de Santa Catarina.

| Número de criadouros compartilhados | Espécies |
|--|---|
| 8 | <i>Aedes fluviatilis</i> <i>Stegomyia albopictus</i> |
| 2 | <i>Aedes terrens</i> <i>Stegomyia albopictus</i> |
| 3 | <i>Ochlerotatus argyrothorax</i> <i>Stegomyia albopictus</i> |
| 1 | <i>Aedes fluviatilis</i> <i>Ochlerotatus argyrothorax</i> |
| 1 | <i>Aedes terrens</i> <i>Ochlerotatus argyrothorax</i> <i>Stegomyia albopictus</i> |
| 1 | <i>Aedes fluviatilis</i> <i>Aedes terrens</i> |

5 DISCUSSÃO

Os cemitérios públicos da Ilha de Santa Catarina apresentam grande variação quanto a estrutura, manutenção e quantidade de criadouros artificiais. A maioria não aparentava ter manutenção regular pelo funcionário da prefeitura responsável pelo local. Nossos resultados mostram que vários criadouros são facilmente encontrados nesses ambientes e que o funcionário não está realizando a destruição de criadouros de mosquitos, formados pelos vasos e pratos de flores, caixas de velas e demais estruturas que acumulam água. Muitos cemitérios apresentavam túmulos quebrados com exposição de ossadas e que serviam inclusive de depósito de lixo, barrancos de terra no entorno desmornados, vegetação entre os túmulos, o que mostra que, além da destruição de criadouros, a manutenção mínima não está sendo realizada. Presenciamos muitas vezes que a manutenção dos túmulos é realizada por familiares.

Nas visitas ao cemitério do Bairro de Santo Antônio de Lisboa presenciamos dois funcionários fazendo a manutenção dos túmulos, o que reduziu significativamente o número de recipientes com água no local e se refletiu em nossos resultados, pois não encontramos criadouros de mosquitos neste cemitério. A manutenção correta dos cemitérios é muito importante, pois o *Stegomyia aegypti*, vetor da dengue, utiliza desse tipo de local para sua procriação.

Conforme podemos observar na Tabela 1, no Cemitério do Itacorubi foi onde encontramos o maior número de criadouros positivos (51) seguido de Ribeirão da Ilha (17), Jurerê (12), Ingleses (9), Campeche (7), Pântano do Sul (6), Armação (2), Ratonés e Lagoa da

Conceição com um criadouro cada e Santo Antônio de Lisboa onde não foram encontrados criadouros positivos.

Se levarmos em consideração a área do cemitério (Tabela 1), observamos que o cemitério do Pântano do Sul possui um criadouro positivo a cada 112 metros, sendo esta a maior densidade de criadouros entre os cemitérios pesquisados. Os cemitérios do Rio Vermelho e Ratoles possuem as menores densidades de criadouros por área, seguidos pelo cemitério do Itacorubi, que possui um criadouro positivo a cada 1765 metros. Ou seja, apesar de terem sido coletadas menos amostras no Pântano do Sul, esse cemitério possui a maior densidade de criadouros por área. Já no cemitério de Itacorubi, que é o maior da Ilha de Santa Catarina, foram coletadas 51 amostras, porém como o cemitério possui uma área muito grande, esses criadouros estão em uma densidade muito baixa. Esse dado nos permite observar a alta disponibilidade de criadouros artificiais no cemitério do Pântano do Sul, menor cemitério da Ilha de Santa Catarina.

O cemitério do Pântano do Sul está localizado em uma região de encosta, com grande quantidade de Mata Atlântica ao redor. Apesar dessa alta densidade de criadouros por área e da mata ao redor, as espécies encontradas são as mesmas que ocorreram nos criadouros dos outros cemitérios. Isso pode refletir a especificidade das espécies quanto aos criadouros de origem antrópica que estão disponíveis nesses locais, principalmente nos vasos de flores e caixas de vela.

Espécies da tribo *Aedini*, a qual pertence algumas espécies coletadas nesse trabalho, produzem ovos resistentes à dessecação e, devido a essa característica, geralmente se criam em criadouros transitórios, que são condicionados diretamente pelas chuvas

(CONSOLI & LOURENÇO-de-OLIVEIRA, 1994), como os que encontramos nos cemitérios. Seria interessante fazer levantamentos mensais em alguns cemitérios para verificar se há aumento no número de criadouros de mosquitos em função da época do ano, o que pode aumentar a listagem da Tabela 1 do número de espécies que ocorrem em cemitérios.

Os criadouros são representados por poças d'água e pelos recipientes naturais e artificiais, preenchidos quase somente na época chuvosa. A especificidade de criadouros transitórios utilizados pelos mesmos impõe um desenvolvimento rápido das suas fases larvares e da pupa, nos quais o ciclo completo deve ocorrer antes da evaporação da água presente no criadouro (VEZZANI, 2007).

Oc. argyrothorax foi a espécie que teve maior prevalência entre os mosquitos coletados (Tabela 2). Na descrição feita por Cerqueira, em 1950, ele, além de destacar a semelhança entre essa espécie e *Ae. terrens*, ressalta a seguinte distribuição no Brasil: *Ae. terrens* correndo do estado da Bahia para o sul, enquanto *Oc. argyrothorax* da Bahia para o norte. A semelhança morfológica, citada por Cerqueira (1950), entre as duas espécies, foi observada, mas as dúvidas na identificação foram descartadas com a montagem das larvas e das genitálias dos machos. Nossos resultados mostram que esta espécie ocorre no sul do país, diferente do descrito por Cerqueira (1950), fato este que já havia sido reportado por MÜLLER *et al.* (2008).

Oc. argyrothorax é uma espécie que se desenvolve em buracos de árvores e lagoas rasas em rochas (PEREIRA, 2005). Os criadouros de cemitérios seguem essa característica apontada por Pereira (2005), pois são geralmente criadouros rasos, em recipientes de mármore ou de

cimento. Foi a única espécie coletada no cemitério de Itacorubi, que está localizado na região mais urbana da ilha, muito próxima ao mangue. Não se conhece ainda dados sobre a ecologia dessa espécie, porém pode-se inferir pelo fato de ser a espécie mais encontrada em cemitérios (Tabela 2), que o mesmo está se adaptando muito bem ao ambiente urbano.

Conforme podemos observar na Tabela 2, a espécie *St. albopictus* foi a segunda mais frequente nos criadouros em cemitérios, estando presente em sete deles. Sua distribuição no Brasil é associada a presença do homem, utilizando como criadouros objetos propiciados pelo mesmo. Coloniza desde áreas urbanas, periurbanas e silvestres (CONSOLI & LOURENÇO-de-OLIVEIRA, 1994). Nossos resultados corroboram que esta espécie está muito bem adaptada ao ambiente urbano utilizando-se de criadouros em cemitérios.

Podemos observar ainda que esta espécie compartilha criadouros com várias outras espécies de culicídeos (Tabela 3). *St. albopictus* está compartilhando criadouro com *Ae. fluviatilis* em oito criadouros, com *Oc. argyrorhox* em três, com *Ae. terrens* em dois, com e com *Ae. terrens* e *Oc. argyrorhox* em um. Devido a sua capacidade de distribuição e habilidade de colonizar uma variedade de criadouros, as larvas de *St. albopictus* já foram encontradas em associação com dezenas de outras espécies de culicídeos. As espécies que compartilham habitat com *St. albopictus* variam de acordo com a geografia e microhabitat dos criadouros (HAWLEY, 1988).

O *Cx. quinquefasciatus* foi encontrado em apenas um criadouro no cemitério de Ingleses. É uma espécie considerada cosmopolita. Nas Américas, estende-se desde o EUA até a Argentina. Esse mosquito

encontra-se extremamente adaptado ao meio urbano de tal forma que, em todas as fases de sua vida, mantém-se relacionado ao homem (FORATTINI, 2002; CONSOLI & LOURENÇO-de-OLIVEIRA, 1994). O cemitério de Ingleses está inserido em uma região bem urbanizada da Ilha de Santa Catarina, o que confirma sua distribuição em ambientes urbanizados. Essa região sofre ainda de um aumento populacional grande nas épocas de veraneio, quando muitos turistas vêm a Ilha no período de férias. Esse é outro fator que pode favorecer a população de *Cx. quinquefasciatus* nessa região.

É o mosquito mais frequente dentro das residências no Brasil, sendo, em muitas cidades, praticamente o único a sugar sangue do homem dentro das casas durante a noite (CONSOLI & LOURENÇO-de-OLIVEIRA, 1994). Esta espécie é vetora de filariose linfática para o homem, doença esta já erradicada do Município de Florianópolis. Porém, mesmo não transmitindo mais a filariose, causa considerável incômodo na população exposta pela sua alta densidade dentro de residências (LAPORTA, 2007). Em outros estados, esta espécie ainda é vetora de *Wuchereria bancrofti*, especialmente nas cidades de Recife – PE, Olinda – PE e Jaboatão – PE, Maceió - AL (MEDEIROS e col. 1992; CALHEIROS, 1996).

A espécie *Cx. quinquefasciatus* é conhecida por apresentar alta densidade populacional em redes de esgoto e fossas, dois ambientes altamente poluídos e ricos em matéria orgânica (LOZOVEI & LUZ, 1976 e MARQUETTI e col.1986). Seus criadouros preferenciais são os depósitos artificiais transitórios, geralmente sombreados (CONSOLI & LOURENÇO-de-OLIVEIRA, 1994). Nos cemitérios visitados, encontramos criadouros sombreados por árvores e estruturas tumulares,

que podem servir para abrigar as formas imaturas de *Cx. quinquefasciatus*. Lopes *et al.* (1993a), relata o encontro dessa espécie em cemitério no Município de Londrina, Paraná, assim como em outros locais caracterizados por diferentes tipos de atividade humana, como: borracharia, comércio, oficina mecânica. Entre os diferentes tipos de recipientes analisados por ele, o *Cx. quinquefasciatus* se destacou em vasos sem flores, recipientes comuns em muitos cemitérios, tanto nos de Londrina como nos cemitérios da Ilha de Santa Catarina. Somente encontramos um criadouro positivo para *Cx. quinquefasciatus* na Ilha de Santa Catarina o que revela que esta espécie não está utilizando frequentemente criadouros em cemitérios. Esse dado está em desacordo na abundância de *Cx. quinquefasciatus* com o estudo de Lopes *et al.* (1993a) e estudos mais específicos poderiam ser realizados para verificar o motivo dessa diferença entre os dois trabalhos.

A terceira espécie mais frequente em cemitérios foi *Ae. fluviatilis* (Tabela 2). Esta espécie apresenta ampla distribuição na região Neotropical, demonstrando tendência para a domiciliação e, em várias regiões, dividem criadouros com outras espécies que também são frequentes no ambiente urbano, como *St. aegypti* e *Cx. quinquefasciatus* (CONSOLI e col.1987). Embora tenhamos encontrado tanto *Cx. quinquefasciatus* e *Ae. fluviatilis* em cemitérios, não observamos compartilhamento de criadouros. Pode ser que, com um número maior de coletas, sejam encontradas essas duas espécies compartilhando criadouros em cemitérios. Nossos resultados revelam que esta espécie compartilha criadouros com *St. albopictus*, *Oc. argyrorhox* e *Ae. terreus*.

O *Ae. fluviatilis* foi também documentado no estudo realizado por Lopes *et al.* (1993a) na área urbana da cidade de Londrina, Paraná, utilizando uma ampla variedade de criadouros, como pneus, vasos e tanque de lavar roupa, etc. Essa espécie apresentou também uma alta incidência nos criadouros artificiais dos cemitérios de Londrina, PR. O direcionamento de *Ae. fluviatilis* para recipientes de cemitério pode ser explicado pelo fato de tratar-se de mosquito que primariamente se reproduz em depressões de rochas ensolaradas. Desta forma, teria evoluído para recipientes de cimento, e a presença destes em cemitérios usualmente se dá sob incidência solar direta (LOPES *et al.* 1993a). Nossos resultados corroboram com essas informações, visto que 12,6% dos criadouros de cemitérios da Ilha de Santa Catarina estavam positivos para essa espécie.

Ae. terreus é um mosquito que procria-se preferencialmente em ocos de árvores e (LOZOVEI & LUZ, 1976), embora tenha sido coletado em criadouros artificiais no norte do Paraná, por Lopes (1997 b). Até 1988, não aparecia em coletas realizadas em criadouros naturais ou artificiais na região norte do Paraná quando começou a ser capturado em pneus e vasos (LOPES, 1997b). Em observações subsequentes, passou a ser então uma espécie relativamente comum nas coletas de larvas em criadouros artificiais e naturais em áreas degradadas (LOPES, 2002). Nossos resultados revelam que esta espécie está bem adaptada ao ambiente urbano na Ilha de Santa Catarina utilizando criadouros artificiais em cemitérios.

Um único indivíduo macho do gênero *Aedeomyia* foi capturado no cemitério do Ribeirão da Ilha, dentre os dezoito criadouros positivos lá encontrados. Esse indivíduo coabitava o criadouro com *Oc.*

argyrothorax. A genitália do macho foi montada entre lamínula e lamínula, porém não foi possível sua identificação a nível específico. Seria interessante intensificar as coletas no local, tanto de larvas como de adulto, para se conseguir a identificação desta espécie.

Este trabalho revelou que os cemitérios da Ilha de Santa Catarina estão funcionando como criadouros de mosquitos. Isto é preocupante, pois apesar *St. aegypti* não ocorrer na Ilha de Santa Catarina, até o mês de novembro de 2012, doze casos de dengue foram confirmados no Estado, sendo apenas um deles autóctone da cidade de Joinville. Foram também encontrados em 2012, 103 focos desta espécie no Município de Florianópolis em 81 residências (DIVE, 2012).

Apesar de não ter sido encontrado *St. aegypti* no presente trabalho, houve uma alta prevalência de *St. albopictus* nos cemitérios. O *St. albopictus* não é incriminado como vetor de dengue no Brasil. Sua distribuição e abundância não coincidem com a da doença, muito embora, experimentalmente, demonstre susceptibilidade e capacidade de transmitir os quatro sorotipos do vírus (CONSOLI & LOURENÇO-de-OLIVEIRA, 1994).

O *St. aegypti* é um mosquito de hábitos domésticos, que pica durante o dia e tem preferência acentuada por sangue humano. Já o *St. albopictus*, apresenta uma valência ecológica maior. Ele dificilmente entra nas casas, podendo ser também encontrado em áreas rurais e de capoeiras e não apresenta uma antropofilia tão acentuada como *St. aegypti* (TAUIL, 2001).

Nossos resultados demonstram que os cemitérios da Ilha de Santa Catarina são importantes focos de mosquitos. São necessárias medidas urgentes no sentido de diminuir o número de criadouros de

mosquitos nesses locais. Seria interessante que os funcionários da prefeitura, responsáveis pelos cemitérios, fossem orientados quanto aspectos da biologia de mosquitos para que eles, que estão diariamente no local, destruíssem os criadouros. Além disso, seria importante iniciar um processo de educação ambiental para as pessoas que mantêm os túmulos de seus parentes para evitar colocar objetos que possam acumular água sobre os túmulos, ou que os encham de areia, para evitar a procriação de mosquitos. Os dados de número de focos de *St. aegypti* na Ilha de Santa Catarina mostram que esta espécie está continuamente entrando em Florianópolis. A presença de cemitérios mal cuidados com criadouros de mosquitos pode fazer com se perca o controle dessa espécie e, conseqüentemente, que tenhamos casos de dengue autóctone em Florianópolis.

6 CONCLUSÃO

- Os cemitérios públicos da Ilha de Santa Catarina mostraram problemas de manutenção quanto a disponibilidade de recipientes que podem acumular água da chuva e servir de criadouros para culicídeos;
- A alta incidência de criadouros de culicídeos nos cemitérios é um fator preocupante no controle de mosquitos, especialmente no controle preventivo do *St. aegypti* que é praticado na Ilha de Santa Catarina.
- Foram coletadas cinco diferentes espécies nos cemitérios públicos da Ilha de Florianópolis *Ochlerotatus argyrorhax*, *Aedes terrens*, *Aedes fluviatilis*, *Culex quinquefasciatus*, *Stegomyia albopictus*
- As espécies mais prevalentes nos onze cemitérios analisados foi *Oc. argyrorhax* que foi encontrado oito cemitérios, seguido de *St. albopictus* encontrado em sete deles;
- As larvas da espécie *St. albopictus* foram encontradas coabitando criadouros com três outras espécies (*Oc. argyrorhax*, *Ae. fluviatilis* e *Ae. terrens*).
- O cemitério com maior incidência de criadouros artificiais de culicídeos por área na Ilha de Santa Catarina é o Pântano do Sul;

REFERÊNCIAS

- ABE, M.; MCCALL, P.J.; LENHART, A.; VILLEGAS, E.; KROEGER, A. 2005. The Buen Pastor Cemetery in Trujillo, Venezuela: measuring dengue vector output from a public area. **Tropical Medicine and International Health**. 10:597–603.
- ANJOS, R. M. dos. 2004. **Estudo de Avaliação de Cemitérios: avaliação de impacto**. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- BANG, C.; FAETH, S. H. 2011. Variation in arthropod communities in response to urbanization: Seven years of arthropod monitoring in a desert city, **Elsevier Landscape and Urban Planning**, 103:383–399.
- BARRERA, R. R. ; MACHADO – ALLISON, C. E.; BULLA, L. A. 1979. Criadouros, densidad larval y segregacion de nicho em res Culicidae urbanos (*Culex fatigans*, *C. corniger*, *Aedes aegyti*) em el cementerio de Caracas. **Act. Cient. Venezuela**. 3: 418 – 424.
- CALHERIOS, C. M. L. 1996. **Transmissores em potencial e naturalmente infectados pela *Wuchereria bancrofti* (Cobblid, 1877) em Maceió – Alagoas**. Dissertação – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- CARUSO, M. M. L. 1990. **O desmatamento da Ilha de Santa**

Catarina de 1500 aos dias atuais. Florianópolis: UFSC. 160 p.

CARVALHO, C. J. B. de; RAFAEL, J. A.; COURI, M. S.; SILVA, V C. Diptera Linnaeus, 1758. 702 – 743. In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B de; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. 2012. **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia.** Ribeirão Preto: Holos. 796 p.

CERQUEIRA, N. L. 1950. Description of the larva, pupa and female of *Aedes (Finlaya) argyrothorax* Bonne-Wester and Bonne: diptera, culicidae. **Proc. Ent. Soc. Wash.** 52 (4): 173 – 178.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução N° 335, de 03 de abril de 2003. Disponível em:

<http://portal.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/17_01_2011_17.39.04.8de50207465526d3728137040d6b7063.pdf> Acesso em: 08/04/2012

CONSOLI, R.A.G.B. *et al.* 1987 Influência da coloração do substrato no comportamento de oviposição de *Aedes fluviatilis* (Lutz) (Diptera: Culicidae). **Rev. Bras. Entomol.** 32: 351-74

CONSOLI, R. A. G. B.: LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. L. 1994. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil** [online]. Rio de Janeiro: Fiocruz. 228 p. Disponível em SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

DIRETORIA DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA: Programa de Controle da Dengue. Estado de Santa Catarina. Disponível em: <http://vigilantos.dive.sc.gov.br/vigilantos3/dengue_relatorio_programa/dengue_relatorio.pdf?inicio=01012012&type=pdf> Acesso em: 21/11/2012

FORATTINI, O. P. 2002. **Culicidologia médica, vol. 2: Identificação, Biologia, Epidemiologia**. São Paulo: USP.

FRANKIE, G. W.; EHLER, L.E. 1978. Ecology of insects in urban environment. **Ann. Rev. Entomol.** 23: 367-87.

HAWLEY, W. A. 1988. Review article: The biology of *Aedes albopictus*. **Jour. Amer. Mosquito Control Assoc.** 4: 1 – 40.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em: 08/04/2011

LANE, J. 1953. **Neotropical Culicidae**. São Paulo: USP.

LAPORTA, G. Z. 2007. **Ecologia de *Culex quinquefasciatus* e de *Culex nigripalpus* no Parque Ecológico do Tietê, São Paulo, Brasil**. 116 p. Dissertação – Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública. São Paulo.

LESSAR, J.P.; BUDDLE, C. M. 2005. The effects of urbanization on ant assemblages (Hymenoptera: Formicidae) associated with the Molson Nature Reserve, Quebec. **Canadian Entomologist**, 137 (2): 215 - 225

LOPES, J; SILVA, M. A. N DA; BORSATO, A. M.; OLIVEIRA, V. D. R. B.; OLIVEIRA, F. J. de A. 1993. Aedes (Stegomyia) aegypti e a culicidaeofauna associada em área urbana da região sul, Brasil. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo. 27(5): 326 – 333.

LOPES, J. 1997 a. Ecologia de Mosquitos (Diptera, Culicidae) em criadouros naturais e artificiais de área rural do norte do estado do Paraná, Brasil. VI. Coletas de larvas no peridomicílio. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba. 14 (3): 571-578.

LOPES, J. 1997 b. Ecologia de mosquitos (Diptera: Culicidae) em criadouros naturais e artificiais de área rural do norte do estado do Paraná, Brasil. V. Coletas de larvas em recipientes artificiais instalados em mata ciliar. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo. 31 (4): 370 – 377.

LOZOVEI, A. L.; LUZ, E. 1976. Diptera Culicidae em Curitiba e arredores. I. Ocorrência. **Arq. Biol. Tecno.** 19: 25-42.

MARIONE, R. C. Breve histórico da entomologia Brasileira. In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B de; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. 2012. **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos. 796 p.

MEDEIROS, Z.; DREYER, G.; ANDRADE, L. D.; PIRES, M. L.; MENDES, J.; PIMENTEL, R. 1992. *Wuchereria bancrofti* microfilaral density of autochthonous cases and natural *Culex* infectivity rates in northeast Brazil. **J. Trop. Med. Hyg.** 94:214-217.

MÜLLER, G. A.; KUWABARA, E. F.; DUQUE, J. E.; NAVARRO –SILVA, M. A.; MARCONDES, C. B. 2008. New records of mosquito species (Diptera: Culicidae) for Santa Catarina and Paraná (Brazil). **Biota Neotrop.** Campinas.

PEREIRA, E.S., FERREIRA, R.L.M., HAMADA, N.; LICHTWARDT, R.W. 2005. Trichomycete Fungi (Zygomycota) Associated with Mosquito Larvae (Diptera: Culicidae) in Natural and Artificial Habitats in Manaus, AM Brazil. **Neotrop. Entomol.** 34(2):325-329.

RICKMAN, J. K.; CONNOR, E. F. 2003. The effect of urbanization on the quality of remnant habitats for leaf – mining Lepidoptera on *Quercus agrifolia*. **Ecography.** 26 (6): 777 – 787.

SCHIESTL, S. Movimento intenso no Itacorubi, o maior cemitério do estado: A expectativa da administração do cemitério é que quase 20 mil pessoas visitem o espaço neste dia de Finados. Notícias do Dia. Florianópolis. 02/11/2011. Disponível em:<<http://www.ndonline.com.br/florianopolis/noticias/19848-movimento-intenso-no-itacorubi-o-maior-cemiterio-do-estado.html>>. Acesso em: 12/07/2012

SILVA, M. A. N. da; LOPES, J. 1985. Dados sobre a potencialidade criadoura de Culicidae (Diptera) do Cemitério São Pedro -Londrina-Paraná. **Semina**. 6(3): 133-139.

SILVA, Dalton da. 2002. **Os Serviços funerários na organização do espaço e na qualidade sócio-ambiental urbana: uma contribuição ao estudo de alternativas para as disposições finais funerárias na Ilha de Santa Catarina**. Tese de Doutorado - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SIMPSON, G. G. 1961. **Principles of Animal Taxonomy**. New York: Columbia University Press.

TAUIL, P. L. 2001. Urbanização e ecologia do dengue. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro. 17:99-102.

TRIPPLEHORN, C.A.: JOHNSON, N.F. 2005. **Borror`s and Delong`s Introduction to the Study of Insects**. California: Thomson-Brooks/Cole.

VEZZANI, D. 2007. Artificial container-breeding mosquitoes and cemeteries: A perfect match. **Tropical Medicine and International Health**. 12:199–313.

YEATES, D. K.; WIEGMANN, B M.; COURTNEY,G. W.; MEIES, R.; LAMBKIN, C.; APE, T. 2007. Phylogeny and systematic of Diptera: Two decades of progress and prospects. **Zootaxa**. 1668:565-590.