



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

**LEVANTAMENTO DE LARVAS DE CULICIDAE (DIPTERA) EM DIFERENTES
CRIADOUROS NO MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE, SP**

RAFAEL PIOVEZAN

Dissertação apresentada ao
Instituto de Biociências do Câmpus
de Rio Claro, Universidade
Estadual Paulista, como parte dos
requisitos para obtenção do título
de Mestre em Ciências Biológicas
(Área de Concentração – Zoologia).

Setembro - 2009

**LEVANTAMENTO DE LARVAS DE CULICIDAE (DIPTERA) EM
DIFERENTES CRIADOUROS NO MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA
D'OESTE, SP**

RAFAEL PIOVEZAN

Orientador: Prof. Dr. Claudio José Von Zuben

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biociências do Campus de Rio Claro,
Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho, como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Mestre em Ciências Biológicas (Área de
Concentração – Zoologia)

Rio Claro - SP
Setembro - 2009

Dedico este trabalho a todos que me ajudaram no decorrer dessa pesquisa, identificando-os como parte integrante dessa jornada biológica intrigante.

Agradecimentos

Aos meus pais que me deram oportunidade e apoio para realização do trabalho, assim como minhas irmãs Aline e Angelita, pela ajuda e convívio.

À Fernanda Rizzo, pelo carinho e ajuda na elaboração desta dissertação.

Agradeço também ao Prof. Dr. Claudio José Von Zuben, pela amizade e orientações desde 2003.

Aproveito para agradecer também aos amigos Alessandro, Carlos, Gustavo, Henrique, João Vítor e Wagner, pelos momentos de descontração no decorrer da pesquisa e aos amigos da Prefeitura Municipal de Santa Bárbara d'Oeste Cléber e Edson, pela ajuda na elaboração dos mapas e pelo valioso convívio.

Agradeço a ajuda dos amigos André Bianconi, Guilherme Gomes e Thiago S. de Azevedo, que colaboraram com as análises estatísticas e na elaboração dos mapas.

À Profa. Dra. Maria Anice Mureb Sallum, pelo acolhimento na Faculdade de Saúde Pública (USP) e pela gentileza de algumas identificações e projeções de trabalhos futuros.

À Prefeitura Municipal de Santa Bárbara d'Oeste, na pessoa do Sr. Prefeito Dr. Mário Heins e a Dra. Nair Guimarães, pelo apoio.

Ao Secretário Municipal de Saúde, Dr. Fábio L. Alves e toda equipe de gestão, pelo apoio ao projeto.

Em especial, à toda equipe do Centro de Controle de Zoonoses do município de Santa Bárbara d'Oeste, pelo incentivo e pela busca de novas estratégias no combate ao Dengue. Sem esses não seria possível este levantamento.

Por final, aos amigos Alexandre e Wilson, aos quais faço questão de deixar claro, a honra de trabalhar junto e elucidar algumas das questões pertinentes aos ciclos zoonóticos.

Resumo

Nas cidades brasileiras, o processo de urbanização mal planejado, de forma geral, acarretou inúmeros problemas sob o ponto de vista de Saúde Pública. Atualmente, são muitos os exemplos de doenças que se tornaram endêmicas nos municípios.

A degradação ambiental impulsionou um processo seletivo em que os atributos das espécies repercutiram em sucessos adaptativos para algumas delas. Dessa forma, tornaram-se bastante robustas as associações sinantrópicas, e mais difícil o controle de vetores. Possivelmente, esse sucesso adaptativo tenha sido potencializado por alguns fatores: o homem subestimou a capacidade dos animais de se adaptarem a ambientes urbanos ou simplesmente ignorou tal processo ecológico.

O objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento através de visitas casa-a-casa, de larvas de Culicidae em diferentes tipos de criadouros, em área urbana do município de Santa Bárbara d'Oeste, SP. Pelo menos 10 espécies foram encontradas, sendo que algumas possuem elevada importância epidemiológica e estão envolvidas em diversos ciclos zoonóticos.

As quatro espécies mais abundantes foram, pela ordem, *Ae. aegypti*, *Ae. albopictus*, *Culex quinquefasciatus* e *Ae. fluviatilis*. As espécies mais raras geralmente estiveram associadas a áreas com cobertura vegetal. Os criadouros que mais predominaram foram dos tipos 2 (prato e vaso de plantas), 3 (lata, pote, frasco) e 7 (outros removíveis).

Foi possível identificar as áreas com maior probabilidade de encontro de cada uma das espécies de culicídeos, assim como os seus criadouros preferenciais. A confecção de mapas cartográficos auxiliou no processo de visualização das áreas do município e distribuição de espécies e criadouros. Quanto ao número de ocorrências, as espécies de culicídeos apresentaram preferência por alguns tipos de criadouros, e estes não foram independentes das Áreas do município, considerando a ocorrência das espécies. Os índices de similaridade utilizados mostraram, de forma geral, valores baixos para as interações entre espécies, confirmando que coabitações em determinados tipos de criadouros são mais raras que as ocorrências isoladas de espécies.

As áreas de maior probabilidade de encontro de *Ae. aegypti*, foram os locais mais importantes do ponto de vista histórico, na epidemiologia da dengue no município.

Palavras-chave: Culicidae, Santa Bárbara d'Oeste, levantamento, larvas, criadouros, mapeamento, dengue.

Abstract

On the whole, innumerable problems have been derived from the implementation of urbanisation processes that are misconceived. In the context of public health, there are several examples of diseases that are currently deemed to be endemic in the Brazilian municipalities.

The degradation of the environment stimulated the development of selective processes in which the species attributes resulted in adaptive success regarding some of such species. Therefore, synanthropic associations became considerably robust, and the control of vectors became more difficult. This adaptive success may have been potentialised by some factors: humans underestimated the ability of animals to adapt to urban environments or they simply ignored such an ecological process.

The current work is aimed at conducting a survey of Culicidae larvae present in different types of breeding sites (egg-laying containers or oviposition surfaces), on a home-by-home-visit basis. Santa Bárbara d'Oeste (state of São Paulo, Brazil) was the urbanised study area. At least ten species were found and some of them, which possess a high level of epidemiological importance, are entailed in several zoonotic cycles.

The four more abundant species were, in decreasing order of occurrence, *Ae. aegypti*, *Ae. albopictus*, *Culex quinquefasciatus*, and *Ae. fluviatilis*. The rarer species were usually associated with vegetated areas, and the breeding sites "2", "3", and "7" predominated in this study.

It was possible to identify the areas that presented the higher chances of encountering each of the culicid species and their respective preferential breeding sites. The cartographical mapping enabled the visualisation of the distribution of the species and breeding sites over the urban areas. Regarding the occurrences of the species, the culicids exhibited preference for specific breeding sites, and such sites were not independent of the urban areas in relation to the species occurrences. The deployment of similarity indices provided low values concerning the general interaction between the species. Such low values may confirm that cohabitation events in specific breeding sites are rarer than the isolated occurrence of a species.

The areas which presented the highest probability of encountering *Ae. aegypti* specimens were the most important localities from a historical point of view, regarding the dengue epidemiology in the city.

Key-words: Culicidae, Santa Bárbara d'Oeste, survey, larvae, containers, mapping, dengue.

Ilustrações

Página

Figura 1.	Aspectos morfológicos de ovos de Culicidae, a: <i>Culex</i> , a1: gotícula apical, a2: cálice micropular; b: <i>Aedes</i> , com corpos coriônicos; c: <i>Anopheles</i> com flutuadores (setas). (Adaptado de Consoli & Oliveira, 1998)	5
Figura 2.	Detalhe da cabeça de <i>Toxorhynchites</i> evidenciando estruturas com função predatória	7
Figura 3.	Aspectos gerais das larvas de Culicidae. a: Anophelinae e b: Culicinae. A ilustração apresenta apenas as cerdas do lado direito	9
Figura 4.	Distribuição da População de Santa Bárbara d'Oeste nas Zonas Territoriais	35
Figura 5.	Distribuição dos Pontos Estratégicos no Município	36
Figura 6.	Distribuição dos Imóveis Especiais no Município	36
Figura 7.	Distribuição das espécies de Culicidae encontradas no Município de Santa Bárbara d' Oeste em %	37
Figura 8.	Distribuição das Coabitações encontradas nos criadouros analisados	38
Figura 9.	Distribuição das larvas de Anophelinae nos diferentes criadouros pesquisados em Santa Bárbara d'Oeste em %	39
Figura 10.	Distribuição de <i>Limatus spp</i> nos criadouros em %	40
Figura 11.	Distribuição das Ocorrências, Totais, Isoladas e Coabitação de <i>Aedes fluviatilis</i> nos criadouros	42
Figura 12.	Distribuição das Co-ocorrências de <i>Aedes fluviatilis</i> nos criadouros	43
Figura 13.	Distribuição de <i>Aedes fluviatilis</i> nas Diferentes Áreas e nos oito tipos de criadouros	44
Figura 14.	Distribuição de <i>Aedes albopictus</i> Total, Isolado e Coabitação nos diferentes criadouros	45
Figura 15.	Distribuição de Coabitações entre <i>Ae. albopictus</i> e outras espécies nos diferentes Criadouros	46

Figura 16.	Distribuição de <i>Aedes albopictus</i> nos Criadouros e nas quatro Áreas do Município	47
Figura 17.	Distribuição de <i>Aedes aegypti</i> nos Criadouros, Total, Isolada e Coabitação	48
Figura 18.	Distribuição de <i>Aedes aegypti</i> em co-ocorrência com outras espécies nos diferentes tipos de Criadouros	49
Figura 19.	Distribuição de <i>Aedes aegypti</i> nas quatro Áreas do Município nos diferentes tipos de Criadouros	50
Figura 20.	Distribuição de <i>Aedes aegypti</i> nos Criadouros e nos Setores Municipais	51
Figura 21.	<i>Aedes aegypti</i> : Criadouros e Setores Área 1.....	51
Figura 22.	<i>Aedes aegypti</i> : Criadouros e Setores Área 2	51
Figura 23.	<i>Aedes aegypti</i> : Criadouros e Setores Área 3	51
Figura 24.	<i>Aedes aegypti</i> : Criadouros e Setores Área 4	51
Figura 25.	Distribuição de <i>Culex</i> Complexo Pipiens nos Criadouros Total, Isolado e Coabitação	53
Figura 26.	Distribuição de <i>Culex</i> Complexo Pipiens nos Criadouros e nas Diferentes Áreas do Município	54
Figura 27.	Distribuição de <i>Culex</i> Complexo Pipiens em coabitação nos Criadouros	55
Figura 28.	Distribuição de <i>Culex</i> Complexo Coronator Total, Isolado e Coabitação nos diferentes tipos de Criadouros	56
Figura 29.	Distribuição de <i>Culex</i> Complexo Coronator nos Criadouros em Co-ocorrência	57

Tabelas

Página

Tabela 1 - Tipos de Criadouros onde foram encontradas as larvas 30

Tabela 2 – Índices de Similaridade entre as espécies 58

Quadro 1 – Análise de Similaridade entre as espécies por

Tipo de Criadouro 59

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo Geral	3
2.2. Objetivo Específico	3
3. REVISÃO DE LITERATURA	4
3.1. Culicídeos: Aspectos Biológicos	4
3.2. Família Culicidae	10
3.2.1. Sub-Família Anophelinae	10
3.2.2. Sub-Família Culicinae	10
3.3. Dengue	24
4. MATERIAIS E MÉTODOS	29
4.1. Coletas e Procedimentos de Laboratório	29
4.2. Análises de Similaridade	31
4.3. Análises Estatísticas	32
4.4. Geoprocessamento	32
4.5. Caracterização da área de estudo	34
5. RESULTADOS	37
5.1. Espécies Encontradas	37
5.2. Análise de Similaridade	57
5.3. Mapas Geoprocessados das Espécies	60
6. DISCUSSÃO	61
7. CONCLUSÕES	69
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
9. ANEXO I – Mapas	86
10. ANEXO II – Fotos e Ilustrações	104
11. ANEXO III – Boletim de Atividade Casa-a-casa.....	110

1. Introdução

A Entomologia Médica é uma subdivisão da ciência que estuda insetos, considerando especificamente aqueles que podem causar problemas para o homem, seja como agentes causais de doenças ou como vetores mecânicos e biológicos de patógenos (MARCONDES, 2001; FORATTINI, 2002).

Em 1999, Rouquayrol & Almeida Filho já discutiam a importância epidemiológica dos artrópodes na saúde pública, evidenciando a questão cosmopolita do problema.

Também não são tão recentes os estudos que relacionam o processo urbanístico vinculado ao processo adaptativo das espécies de artrópodes; entre eles, podemos citar os de Forattini (1996, 2002). Obviamente, o processo de irradiação dos insetos possibilitou que inúmeros grupos apresentassem adaptações a ambientes urbanos.

Entre os insetos, os estudos acerca da Ordem Diptera revestem-se de elevada importância epidemiológica, já que a sinantropia do grupo está presente em diversas formas e a competência vetorial foi bem delineada por diversos autores (vide MARCONDES, 2001).

A Ordem Diptera está dividida em diversas sub-ordens, entre elas Nematocera, cuja sistemática é controversa, observando-se diversas infra-ordens, cada uma delas com suas superfamílias (FORATTINI, 1996). Nesse sentido, o presente trabalho tem a intenção de restringir o foco à Família Culicidae (I.O. Culicomorpha, S.F, Culicoidea).

Os mosquitos Culicidae, pertencentes à Ordem Diptera, estão entre os principais organismos veiculadores de agentes infecciosos ao homem. Esta área da Entomologia Médica, a Culicidologia, tem atraído a atenção em termos de saúde pública devido à gravidade das infecções transmitidas ao homem (FORATTINI, 2002; MARCONDES, 2009).

A relação de culicídeos com doenças vem sendo objeto de estudo há muito tempo, já que foram os primeiros artrópodes a serem considerados hospedeiros de parasitos de vertebrados em 1878 (MANSON, 1879). Esse grupo é dividido em três subfamílias: Anophelinae, Culicinae e Toxorhynchitinae (FORATTINI, 1996).

Os Culicidae são insetos holometábolos, sendo apenas as formas adultas terrestres e as demais aquáticas. Possuem ampla valência ecológica, grande

adaptabilidade biológica e variabilidade genética (PALES & CURTIS, 2005; MULLEN & DURDEN, 2002) sendo descritas cerca de 3.200 espécies para a Família. A distribuição dos Culicidae é mundial, desde o Ártico até os mais remotos oásis de desertos. Podem ser encontrados em altitudes acima de 5.500 metros e a 1.250 metros abaixo do nível do mar (MARCONDES, 2001).

Os estudos sobre a biogeografia das espécies, apesar da grande atenção dada aos mosquitos, são ainda limitados (FOLEY et al., 2007). Essas informações são importantes para o conhecimento da distribuição dos vetores e das doenças possibilitando trabalhos pontuais de controle e cuidados com a saúde. É com base nesses conceitos que o Brasil apresenta grande importância na área da Culicidologia já que apresenta 1/3 do território brasileiro recoberto por florestas tropicais ou outros ecossistemas naturais com condições ideais para a ocorrência de diversas arboviroses, as quais são mantidas em uma grande variedade de ciclos zoonóticos por mosquitos vetores (FIGUEIREDO, 2007).

Os estudos a respeito da fauna de Culicidae são muito importantes para o conhecimento das espécies existentes em diferentes localidades. As alterações antrópicas, como construção de represas, levam a modificações no habitat alterando a dinâmica ecológica local o que permite a algumas espécies com potencial sinantrópico de se relacionarem ao ambiente antrópico, tornando-as de importância para a saúde pública quando transmitem patógenos (PAULA & GOMES, 2007).

As coleções aquáticas onde se desenvolvem as formas imaturas são conhecidas genericamente como criadouros. A oviposição das fêmeas ocorre nos criadouros, portanto, as fases de ovo, larva e pupa convivem no mesmo ecótopo, o que é importante do ponto de vista epidemiológico (FORATTINI, 2002). A preferência de culicídeos por criadouros é motivo de estudo em diversos trabalhos (LOPES, *et al.*, 1993; FORATTINI, *et al.*, 1997; FORATTINI & MARQUES, 2000), e é um dos focos do presente estudo.

2. Objetivos

2.a. Objetivo Geral

O objetivo do presente trabalho foi realizar um inventário da fauna de Culicidae encontrada em diferentes tipos de criadouros no município de Santa Bárbara d'Oeste, SP.

2.b. Objetivos Específicos

- 1- Analisar a distribuição nas diferentes áreas das espécies encontradas no município, identificando os criadouros.
- 2- Ilustrar e desenhar as espécies encontradas.
- 3- Identificar a dispersão das espécies pelas áreas e setores do município.
- 4- Elaborar gráficos a distribuição das espécies encontradas.
- 5- Utilizar Índices de Similaridade para medir a associação entre as espécies nos criadouros.
- 6- Avaliar preferência por criadouros para as diferentes espécies.
- 7- Elaborar mapas de distribuição das espécies.
- 8- Elaborar mapas de distribuição potencial das espécies.

3. Revisão de Literatura

A Classe Insecta ou Hexapoda pertence ao Filo Arthropoda e compõe um dos grupos mais diversos da atualidade. O número de espécies descritas segundo bibliografias recentes, está em torno de 1 milhão (RUPPERT *et al.*, 2005; BRUSCA & BRUSCA, 2007).

A Entomologia é a área de investigação científica que estuda os insetos, que pela grande diversidade de formas e adaptações, são encontrados em praticamente todos os ambientes.

Uma das subdivisões importantes do estudo dos insetos é a Entomologia Médica. Essa estuda os problemas causados ao homem pelos insetos, seja como agentes causais de doenças ou como vetores mecânicos e biológicos de patógenos. Dentro da Entomologia Médica, certamente os dípteros Culicidae estão entre os mais importantes, daí a relevância de estudos sobre a fauna desses mosquitos para o conhecimento de sua diversidade e para o controle epidemiológico das enfermidades transmitidas pelos mesmos ao homem e aos animais (MARCONDES, 2001; FORATTINI, 2002).

Diante das dimensões com que se apresenta a diversidade destes dípteros, há a necessidade de se ordená-la da melhor maneira possível, designando apropriadamente essa multiplicidade de formas, procurando classificá-las adequadamente (FORATTINI, 1996).

3.1. Culicídeos: Aspectos Biológicos das Formas Imaturas

Os ovos apresentam formato elíptico ou oval, muitas vezes com um dos lados achatado, plano ou mesmo côncavo. A Figura 1 apresenta o aspecto geral dos ovos de Culicidae.

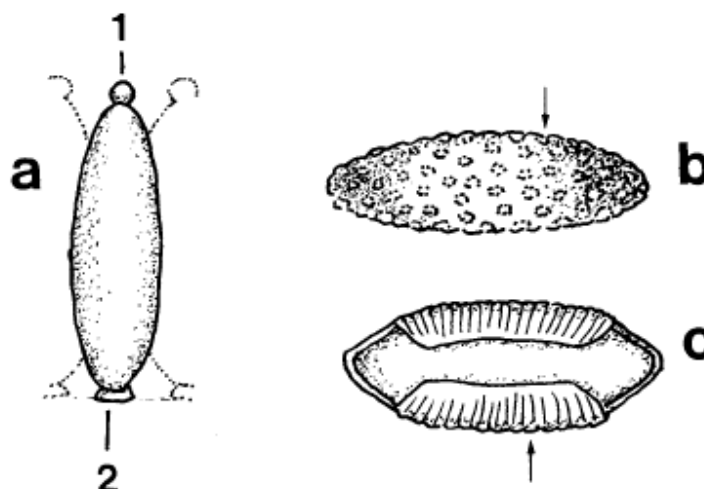


Fig. 1 – Aspectos morfológicos de ovos de Culicidae, a: *Culex*, a1: gotícula apical, a2: cálice micropular; b: *Aedes*, com corpos coriônicos; c: *Anopheles* com flutuadores (setas). (Adaptado de Consoli & Oliveira, 1998).

Imediatamente após a oviposição, os ovos apresentam coloração pálida e à medida que se passam os minutos, tornam-se escuros.

A forma como os ovos são depositados possibilita a separação, a grosso modo, das subfamílias, tribos e gêneros: Anophelinae deposita os ovos diretamente na superfície líquida, de forma isolada e esses apresentam flutuadores laterais; o gênero *Culex* deposita os ovos unidos em jangadas, sobre a superfície líquida; já o gênero *Aedes* deposita os ovos nas paredes do criadouro, isoladamente em locais inundáveis (FORATTINI, 2002).

O cório reveste os ovos externamente e, por se tratar de uma membrana impermeável, possui um orifício na extremidade anterior, a micrópila, por onde o espermatozóide penetra para fecundar o óvulo (CONSOLI & OLIVEIRA, 1998).

As larvas dos mosquitos têm aspecto vermiforme e coloração variada. São sempre aquáticas, com o corpo dividido em cabeça, tórax e abdome. A cabeça e o tórax apresentam formato globoso, já o abdome encontra-se dividido em dez segmentos, sendo que na porção terminal do VIII segmento encontram-se os espiráculos. O abdome larval dos culicídeos é constituído de nove segmentos aparentes, dos quais o IX inclui partes embrionárias do VIII e, provavelmente, também do X e do XI. Em vista disso, a numeração dos segmentos abdominais estende-se de I

a VIII, designando-se o último como X que também é conhecido como lobo anal da larva (FORATTINI, 1996).

As larvas possuem cerca de 222 cerdas dispostas simetricamente pelo corpo. Essas cerdas apresentam papel fundamental na sistemática do grupo e o estudo da disposição e do aspecto das mesmas é conhecido como quetotaxia. As cerdas são numeradas da parte mediana dorsal, contornando o segmento, até a parte mediana ventral. Convencionou-se denominar as cerdas, justapondo-se ao seu número, o segmento ou porção em que elas estão situadas (CONSOLI & OLIVEIRA, 1998).

Na cabeça, o conjunto de linhas evidencia as suturas, que são os limites do conjunto de escleritos que a revestem. Ainda nessa porção corporal, encontram-se um par de antenas e de olhos compostos, e de 1 a 5 ocelos laterais, sendo que esses últimos são visualizados como uma mancha escura bilateral, posterior à qual existe uma mácula, geralmente de aspecto reniforme, que persistirá na fase pupal e representa o olho composto do adulto em formação (FORATTINI, 2002).

Ainda na região cefálica pode ser visto o pódema dorsal, que é uma estrutura que se mantém nas larvas de primeiro estágio, auxiliando as mesmas no processo de eclosão.

No que concerne à alimentação, as larvas de Culicidae têm diversos mecanismos para obter alimentos. Durante algum tempo, as larvas de Culicidae foram classificadas como filtrantes, pastadoras e predadoras (SURTEES, 1959). Posteriormente, essa sistemática foi alterada, já que agora, considera-se o papel trófico desempenhado no ecossistema aquático distinguindo diversas formas de coleta dos alimentos (CUMMINS, 1973).

Dessa maneira as larvas podem obter os alimentos mediante filtragem, ou seja, as substâncias antes de serem ingeridas são filtradas por escovas situadas próximas à cavidade bucal. As substâncias alimentares são carregadas por meio de uma corrente produzida pelas escovas até o aparelho bucal. Além desse processo, as larvas também podem triturar ou morder substâncias submersas, raspar substratos ou até mesmo preda organismos como larvas de mosquitos. Entre os organismos que podem servir de alimento para as larvas de Culicidae tem-se: bactérias, fungos, protozoários, outras larvas e detritos orgânicos (FORATTINI, 2002).

Segundo Forattini (2002), as escovas palatais ou orais encontram-se na extremidade anterior da cabeça, sendo constituídas por um par de escovas laterais e um par de escovas medianas ou ventrais. A origem desses anexos cefálicos é no palato, porção do labro, e as escovas são compostas por um conjunto de algumas centenas de filamentos. Essas escovas, como dito anteriormente, são as responsáveis por trazer os alimentos à boca através da corrente hídrica formada pelo movimento das mesmas. Ventralmente, podem ser observados na cabeça os pares de maxilas e caracteres da mandíbula, o dorsomento e o ventromento, além da lebiogreta. O dorsomento tem forma triangular, com dentes no lado anterior e é utilizado na sistemática das espécies, assim como caracteres das mandíbulas e das maxilas são usados em estudos filogenéticos (HARBACH & PEYTON, 1993).

A alimentação nas larvas de mosquitos é, como dito anteriormente, variável. Uma dessas formas, a predação, envolve estruturas especializadas, exemplificadas na Figura 2, onde está exposta a região cefálica de uma larva de *Toxorhynchites* sp.



Fig. 2 – Detalhe da cabeça de *Toxorhynchites* evidenciando estruturas com função predatória (indicadas pela seta)

O tórax das larvas, apesar de representar uma estrutura única, é subdividido em três segmentos, identificados pelo conjunto de cerdas de cada um: Protórax (P), Mesotórax (M) e Metatórax (T). O tegumento é delicado, não esclerotizado, podendo apresentar-se glabro ou encoberto por espículos. As larvas de Anophelinae apresentam na região protorácica dorsal os órgãos de “Nuttal e Shipley”, cuja função é de sustentar o corpo da larva na superfície durante a alimentação, retraindo-se quando a larva emerge (FORATTINI, 1996).

Os segmentos abdominais são facilmente reconhecidos, sendo que os sete primeiros são, de forma geral, semelhantes e apresentam cerca de 15 pares de cerdas cada um. No VIII, ocorrem apenas seis pares de cerdas, além do um conjunto lateral de escamas, freqüentemente esclerotizadas, denominado pécten. Esses últimos são de extrema importância na identificação das espécies, pois variam na disposição, forma e número de dentes (FORATTINI, 1996, 2002).

Estruturas esclerotizadas chamadas de placas terciais são encontradas entre os segmentos I a VIII de Anophelinae e entre os segmentos VI ao VIII de espécies do gênero *Orthopodomyia* (CONSOLI & OLIVEIRA, 1998).

O segmento X encontra-se na porção terminal do VIII segmento, e também é conhecido como lobo ou lóbulo anal. O segmento X pode estar envolvido por um esclerito conhecido como sela. Esta última, por sua vez, pode ser completa, envolvendo todo o segmento, ou incompleta. No ápice do segmento X encontram-se o ânus e quatro processos denominados papilas anais que regulam íons presentes na larva (FORATTINI, 2002).

Na superfície dorsal do segmento VIII, encontra-se o sifão, tubo na extremidade do qual se abrem os espiráculos respiratórios. A respiração é efetuada por esses espiráculos, sendo que os dez pares de espiráculos abdominais existentes nas larvas não são funcionais. Na Subfamília Anophelinae, o sifão respiratório não é desenvolvido onde se abrem os espiráculos.

O sifão respiratório tem grande importância taxonômica, pela sua forma, pelo seu índice sifonal ($IS = \text{resultado da divisão da medida do comprimento do sifão pela da base}$), pelo número e disposição das cerdas inseridas no órgão, assim como pela forma e localização dos espinhos do pécten sifonal que formam um par de fileiras dispostas na porção basal da superfície ventral do sifão (FORATTINI, 1996, 2002). Pode-se verificar a diferença entre as larvas das duas subfamílias na Figura 3 a seguir.

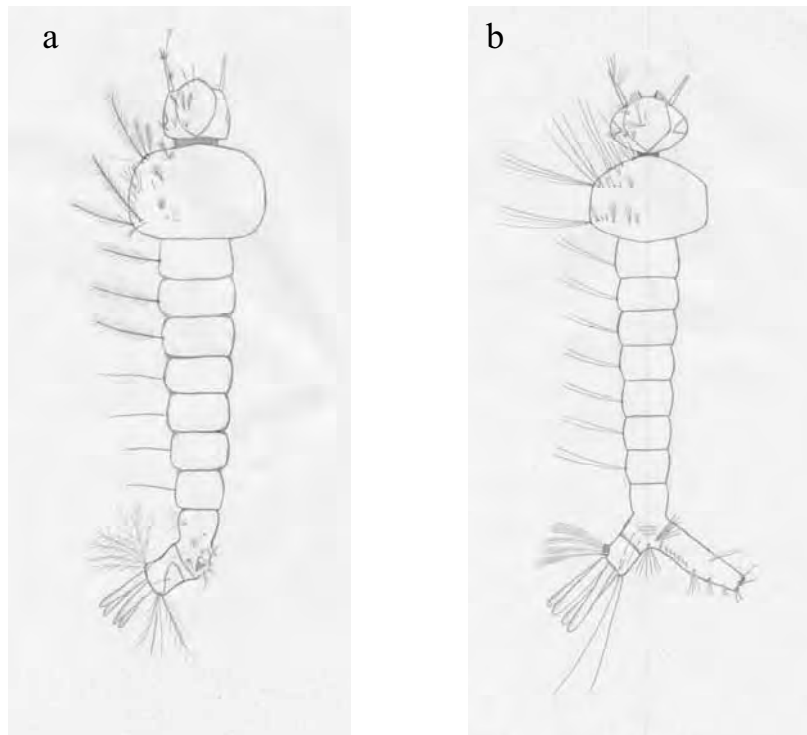


Fig. 3 – Aspectos gerais das larvas de Culicidae. a: Anophelinae e b: Culicinae. Foram representadas as cerdas presentes na superfície dorsal do tórax, as cerdas laterais 6 dos segmentos I – VII, as cerdas do VIII segmento e do segmento X e sifão

A necessidade do acesso ao oxigênio exige que as larvas permaneçam na interface ar-água, ou utilizem a superfície da água para trocas gasosas com certa frequência.

Quando entram na fase pupal, as formas imaturas dos mosquitos não se alimentam. Na maioria das vezes permanecem em contato com a superfície do líquido.

As pupas apresentam o corpo dividido em cefalotórax e abdome, sendo que nas duas porções encontram-se as cerdas que são utilizadas em estudos taxonômicos.

Na região dorsal do cefalotórax encontram-se duas estruturas conhecidas como trombetas respiratórias que são responsáveis pelas trocas gasosas. O VIII segmento abdominal apresenta um par de paletas que auxiliam na locomoção.

3.2. Subfamílias de Culicidae

3.2.1. Subfamília Anophelinae

O conhecimento da fauna de Anophelinae é de suma importância no que diz respeito ao controle da malária. Diversos países tropicais já relataram a ocorrência de espécies de Anophelinae em criadouros urbanos (MANGUIN et al, 1999).

Portanto, estudos faunísticos podem apontar a ocorrência de espécies como *Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi* Root, 1926, considerada a mais eficiente na transmissão do agente etiológico da malária na América do Sul, apresentando comportamento antropofílico e endofílico (FORATTINI, 2002).

As alterações antrópicas favorecem algumas espécies de Culicidae, como o exemplo no parágrafo anterior, sendo que essa problemática deve ser considerada antes das intervenções no ambiente, já que o controle posterior exige mais energia e tem custo econômico mais elevado (FORATTINI, 2002). Silvério *et al.* (2007) encontrou habitando Reservatórios para a Contenção de inundações na Zona Leste de São Paulo, *Anopheles strodei* vetor secundário do agente causador da Malária, entre outras espécies de importância médica.

3.2.2. Sub-Família Culicinae

A Subfamília Culicinae esta dividida em 10 tribos (BELKIN, 1962 *apud* FORATTINI, 2002, p.30) e 38 gêneros (KNIGHT & STONE, 1977; KNIGHT, 1978; WARD, 1984, 1992 *apud* FORATTINI, 2002, p.33). A seguir serão mencionadas algumas características das três tribos que foram encontradas no presente trabalho.

Tribo Sabethini

Em trabalho sobre ecologia de Culicidae realizado por Guimarães *et al.* (2000) na Serra da Bocaina, descrevem-se os Sabethini daquela região com hábitos exclusivamente silvestres. O levantamento naquela ocasião, baseou-se no inventário

das espécies de Culicidae que ocorriam em ambientes diversos, variando de matas fechadas até locais com marcada presença antrópica. Ainda como resultado, observou-se que das espécies encontradas em ambiente silvestres, os Sabethini foram que os apresentaram o maior grau de assinantropia.

A distribuição dos Sabethini é essencialmente tropical e os criadouros utilizados para ovoposição e desenvolvimento das formas imaturas, são quase que exclusivamente naturais, sendo representados por ocos de árvores, tanques de bromélias, brácteas diversas, folhas caídas dentre outros (FORATTINI, 2002).

O gênero *Limatus* demonstra grande variabilidade em termos de utilização de criadouros. As espécies desse táxon podem ser encontradas em recipientes naturais, mas também não é incomum encontrá-las em recipientes artificiais (FORATTINI, 2002).

Tribo Aedini

Atualmente o grupo é dividido em três gêneros: *Aedes*, *Psorophora* e *Haemagogus*.

Os criadouros empregados pelas fases imaturas de espécies do são classificados como temporários e estão vinculados a ambientes silvestres (FORATTINI, 2002).

O gênero *Aedes* compreende alguns dos mosquitos mais bem adaptados ao ambiente urbano. No Brasil existem registro de espécies de quatro subgêneros: *Ochlerotatus*, *Stegomyia*, *Howardina* e *Protomacleaya* (KNIGHT & STONE, 1978 *apud* CONSOLI & OLIVEIRA, 1998).

Aedes (Ochlerotatus) scapularis (Rondani)

Trata-se de espécie amplamente distribuída no continente sul americano. As formas imaturas utilizam grande variedade de criadouros, desde coleções líquidas de origem pluvial, até mesmo recipientes artificiais como latas e plásticos abandonados (FORATTINI, 2002). O que parece se manter constante é a exposição parcial ou total a insolação.

O encontro dessa espécie em ambiente urbano reveste-se de grande importância epidemiológica, pois já foram observados exemplares naturalmente infectados com os vírus Melão, Ilhéus, Encefalite Equina Venezuelana, e também pela *Dirofilaria immitis* (FORATTINI, 2002).

Gomes *et al.* (2007) encontrou *Ae. scapularis* como uma das espécies mais abundantes em levantamento realizado na cidade de Bataguassu, Estado de Mato Grosso do Sul. Diversas metodologias foram empregadas para coleta das espécies, sendo que as formas imaturas foram capturadas nas margens da represa Eng° Sérgio Mota, localizada no Rio Paraná. A presença desse inseto evidencia a intensa atividade antrópica, alterando aspectos ecológicos do ambiente proporcionando novas condições, ideais para o desenvolvimento desta espécie, como foi constatado por Gomes *et al.* (2007) no trabalho.

Aedes (Ochlerotatus) fluviatilis (Lutz)

Trata-se de espécie de grande importância nas áreas urbanas tendo em vista sua freqüente ocorrência em levantamentos que vem sendo feitos. Não esta comprovada a competência vetora em relação ao vírus da febre amarela. No entanto a espécie tem sido considerada vetor do plasmódio que causa a malária aviária (*Plasmodium gallinaceum*) (FORATTINI, 2002; CONSOLI & OLIVEIRA, 1998).

A relevância da espécie não pode ser entendida pelo seu potencial vetor, mas pelo incômodo causado à população pela hematofagia das fêmeas.

Lopes *et al.*, (1993) através do levantamento da fauna de Culicidae presente na área urbana da cidade de Londrina, Paraná, encontrou *Ae. fluviatilis* como a segunda espécie mais freqüente. A porcentagem de ocorrência de *Ae. fluviatilis* em relação ao total de mosquitos coletados, foi 11,2%. Foram encontradas fases imaturas de *Ae. fluviatilis* nos seguintes habitats em ordem dos que obtiveram maior ocorrência para aqueles com menor ocorrência: pneus, vasos sem flores, reservatório de água, recipientes de lata, tanque de lavar roupa, recipientes de ferro, louças sanitárias e recipientes de plástico. Ao contrário de pesquisas mais recentes, *Ae. aegypti* não foi a

principal espécie encontrada naquele trabalho, mas sim *Cx. quinquefasciatus*, fato que pode ser explicado pela recente introdução de *Ae. aegypti* em Londrina.

Aedes (Stegomyia) albopictus (Skuse)

Acredita-se que a espécie seja originária do Sudeste da Ásia (CALADO & NAVARRO-SILVA, 2002) sendo descrita na Índia. Foi encontrada pela primeira vez no Brasil por Forattini em maio de 1986, no Rio de Janeiro. No mesmo ano já havia infestado Minas Gerais e São Paulo, e em 1987 o estado do Espírito Santo (SANTOS, 2003).

Sua distribuição geográfica é muito eclética, ao contrário de *Ae. aegypti*, sobrevivendo em temperaturas inferiores a 10°C, sendo relatada sua presença em cidades da Ásia setentrional cujas temperaturas médias nos meses mais frios podem atingir até -4,8°C (RAI, 1991).

Em trabalho realizado por Glasser & Gomes (2002) foi observado que em algumas regiões do Estado de São Paulo, onde as temperaturas médias variaram entre 13 e 16°C, *Ae. albopictus* que teve sua introdução nesses locais a partir de 1989, demorou apenas dois anos para infestar 10% dos municípios, enquanto *Ae. aegypti*, introduzido em 1986, demorou quatro anos. Essa pesquisa evidencia a melhor adaptabilidade de *Ae. albopictus* a ambientes com temperaturas mais baixas, tendo em vista a maior velocidade de infestação regional dessa espécie em relação aquela, mostrando que áreas do Estado de São Paulo com temperaturas mais baixas favoreceram sua irradiação.

Seu potencial de colonização de recipientes é extremamente elevado, esses podem variar de criadouros naturais a artificiais, além do elevado potencial de dispersão da espécie (CHIARAVALLOTI NETO *et al*, 2002).

As fêmeas utilizam ampla variedade de animais como fonte de alimento, inclusive o homem (GOMES *et al*, 2005). Essa possibilidade de exercer a hematofagia até mesmo em aves, demonstra sua valência ecológica e a dificuldade para o controle da espécie.

São necessários diversos repastos sanguíneos para o desenvolvimento gonotrófico da fêmea, sendo que esse fator é importantíssimo sob o ponto de vista epidemiológico das arboviroses e outras infecções, pois soma-se essa necessidade de vários repastos com a grande variedade de animais que podem ser parasitados, tem-se um quadro complexo de transmissão e de difícil controle (CHIARAVALLOTI NETO et al, 2002).

O local onde cada espécie exerce a hematofagia é diferente em Culicidae. Os mosquitos procuram as diferentes partes do corpo baseados na orientação química, já que as diferentes regiões corporais exalam compostos distintos (CABRINI & ANDRADE, 2006).

Aedes albopictus é o vetor natural do vírus da dengue em áreas rurais, suburbanas e urbanas na Ásia, tendo sido comprovada a transmissão transovariana do vírus (CONSOLI & OLIVEIRA, 1998).

A espécie tem hábitos mais silvestres que *Ae. aegypti*, utilizando criadouros como bromélias, buracos de árvores e imbricações de folhas, isso permitindo que *Ae. albopictus* ocorra em ambientes silvestres e urbanos atuando como elo entre esses dois ecossistemas, tornando-se importante vetor de doenças reemergentes, como por exemplo, a Febre Amarela (SANTOS, 2003). A colonização de bromélias em ambientes urbanos já foi estudada por diferentes autores, sendo que Marques & Forattini (2008) em Ilhabela, no litoral Norte do Estado de São Paulo, verificaram que das bromélias encontradas em áreas urbanas, 5,2% eram positivas para *Ae. albopictus*. Também pode-se citar que a espécie tem ocorrência em bambus e taquaras, cujos colmos podem apresentar acúmulo de água nos entrenós (SILVA, NUNES & LOPES, 2004).

Chiaravalloti Neto et al. (2002), encontraram, na região de São José do Rio Preto, SP, em levantamentos realizados para aferição do índice de Breteau entre os anos 1995 a 2000, as proporções de 89,8% de larvas de *Ae. aegypti*, 6,1% de amostras larvárias de *Ae. albopictus* e 4,1% com ambas as espécies. No levantamento da região de São José do Rio Preto, foi verificado que das amostras encontradas positivas para *Ae. albopictus*, 97% foram coletadas fora dos domicílios, demonstrando o grau de exofilia da espécie e seus hábitos semi-domésticos.

O estudo da atividade antropofílica da espécie demonstrou sua preferência para hematofagia no ambiente peridomiciliar, enquanto que para *Ae. aegypti* não houve diferença entre a atividade hematofágica nos ambientes peridomiciliares e intradomiciliares (GOMES *et al*, 2005).

Diversos autores referenciam que a atividade hematofágica da espécie aumenta, ou é superior, quando o hospedeiro humano encontra-se em movimento. Marques & Gomes (1997) em área periurbana do município de Tremembé, SP, comprovaram através de experimentos que iscas humanas em movimento são mais atrativas que iscas fixas. Também foram evidenciados os picos de hematofagia das fêmeas, sendo eles, às 6:00 horas, outro entre 13:00 e 14:00 e um final mais acentuado às 16:00 horas.

Em criadouros de grande porte pode-se observar grandes concentrações de formas imaturas. Alguns trabalhos sobre a preferência de criadouros das fêmeas relatam que a presença de formas imaturas estimula a ovoposição das fêmeas, entre eles pode-se citar Marques & Miranda (1992) que comprovaram a significância estatística para a espécie quando compararam a influência de extratos de formas imaturas sobre a atividade de oviposição das fêmeas.

Entre os criadouros artificiais, a utilização de pneus como criadouros é comum, e estes já foram referidos como desempenhando papel importante na dispersão da espécie através dos ovos (FORATTINI, 2002). O papel desse criadouro deve ter sido maior antes das intensas campanhas municipais e regionais visando a redução das formas inadequadas de armazenagem.

Esses criadouros artificiais, em perímetro urbano, com interface de áreas rurais, fornecem condições ideais para *Ae. albopictus*, fato já descrito por Forattini *et al* (1997), em Cananéia, onde um criadouro de alvenaria com aproximadamente 70 litros fornecia, diariamente, 23 fêmeas com capacidade potencial para exercer a hematofagia. A presença de matéria orgânica parece ter efeitos atrativos sobre a atividade de oviposição das fêmeas (FORATTINI, 2002).

Aedes (Stegomyia) aegypti (Linnaeus)

A origem provável da espécie é da Região Etiópica, sendo descrita originalmente no Egito. Acompanhou o homem durante o processo da colonização mundial, migrando entre nações através da disseminação passiva, levada em embarcações, trens, automóveis, aviões, ônibus, etc, e se desenvolvendo no ambiente antrópico de forma extremamente eficiente (CONSOLI & OLIVEIRA, 1998).

Atualmente tem distribuição cosmopolita, ocorrendo em regiões tropicais e subtropicais, entre os paralelos 45° de latitude norte e 40° de latitude sul (FORATTINI, 2002).

Sua introdução no Brasil ocorreu no período colonial, durante as navegações. Como consequência das intensas campanhas de controle da Febre Amarela que incluíram a eliminação do vetor urbano, o *Ae. aegypti* foi considerado erradicado do país em 1955. A reinfestação em Belém do Pará ocorreu em 1967 e, provavelmente dez anos depois no Rio de Janeiro (CONSOLI & OLIVEIRA, 1998). Segundo dados do Ministério da Saúde, o *Ae. aegypti* ocorre em todos os estados do Brasil (MS, 2002).

No Estado de São Paulo, a infestação pelo vetor ocorreu em 1985, sendo que as condições climáticas e o ambiente sinantrópico forneceram condições ideais para a proliferação do *Ae. aegypti* e posteriormente, em 1990, circulação do vírus da dengue.

Além das condições climáticas favoráveis, diferentes fatores influenciam na dispersão do *Ae. aegypti*. Chiaravalloti Neto *et al.* (1997) descreve como de grande importância para a ocupação do *Ae. aegypti* na região de São José do Rio Preto, SP, fatores econômicos e o grande fluxo de pessoas, que podem favorecer a circulação viral assim como a expansão das áreas infestadas pelo inseto.

O Programa de Erradicação do *Ae. aegypti* (PEA) foi oficialmente abandonado em 2001, passando a FUNASA a priorizar o controle do vetor e a priorizar municípios com histórico de transmissão (BRAGA & VALE, 2007).

As campanhas de combate ao vetor do dengue tem priorizado o controle de criadouros, principalmente os artificiais, já que a espécie apresenta alto grau de domiciliação e os habitats para desenvolvimento das formas imaturas estão concentrados no intra e peridomicílio (MS, 2002; CORRÊA, 2005). Atualmente, a ação de combate ao *Ae. aegypti* é alvo da maior campanha de saúde pública do Brasil (CÂMARA *et al*, 2007).

O controle das formas imaturas é baseado na remoção dos criadouros, ou em situações em que é inviável a eliminação mecânica do criadouro, pode-se adotar o tratamento focal com larvicidas de controle biológico ou químicos.

Algumas formas alternativas de controle têm surgido nos últimos anos, Cavalcanti *et al.* (2007) testaram a capacidade de predação das larvas de *Ae. aegypti* por diferentes espécies de peixes em condições de laboratório. Outro trabalho com cunho de controle alternativo foi o desenvolvido por Laranja *et al* (2006), tendo sido verificado que a emergência de adultos da espécie *Ae. aegypti* submetidos a meios com diferentes concentrações de cafeína diminuiu ao longo das gerações. No entanto, a concentração 200ug/ml foi a única que produziu resultados estatisticamente significantes. Também observou-se no experimento uma redução crescente e acentuada na média de ovos por fêmeas.

Além de metodologias para controle das formas imaturas, diversos estudos objetivam utilizar armadilhas atrativas para controlar o *Ae. aegypti*. Compostos atrativos chamados semioquímicos podem ser usados em armadilhas de ovoposição para monitoramento ou mesmo controle (NAVARRO-SILVA, *et al.*, 2009). Além de estímulos químicos, também podem ser utilizadas armadilhas com atração auditiva em paralelo com outros métodos (CARBRINI & ANDRADE, 2006).

Apesar do grande dispêndio de energia objetivando-se o controle da dengue e do vetor *Ae. aegypti* após a criação do Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD, 2002) as estratégias não conseguiram, frente à complexidade dos fatores envolvidos, diminuir a incidência da doença (OLIVEIRA *et al*, 2007). Segundo Donalísio e Glasser (2002), a transmissão do vírus dengue pode estar relacionada com a sobrevivência das fêmeas infectadas, que exercem a hematofagia em maior número de hospedeiros, devido aos fatores ambientais, e não apenas com as densidades elevadas do vetor.

Da mesma forma, Vieira e Lima (2006) em trabalho sobre a distribuição geográfica do dengue na cidade de Uberlândia, MG, propõem que não se pode atribuir a altas densidades do vetor, um número grande de casos, mas sim a um número grande de vetores infectados. Sendo assim, pode-se observar altas taxas de infestação e poucos casos de dengue ou baixas taxas de infestação com muitos casos da doença.

Uma das principais atividades voltadas para redução dos níveis de infestação do vetor é o trabalho de visitas, conhecido como casa-a-casa. Essas atividades têm enfoque primordialmente educativo. No entanto, o caráter emergencial em situações críticas se faz presente na maioria das vezes, enfocando muito mais atividades paliativas e fiscalizatórias do que de cunho educacional (BAGLINI *et al*, 2005).

Além das atividades de controle mecânico e educativas realizadas pelo casa-a-casa, são feitas, sob orientações e normativas descritas no Manual do Ministério da Saúde (Dengue, instruções para pessoal de combate ao vetor: Manual de Normas Técnicas, 2001), aplicações de inseticidas adulticidas e larvicidas. No estado de São Paulo, em situações de transmissão confirmada, utiliza-se a aplicação de inseticidas para controle das formas adultas com o objetivo de parar a circulação do vírus na região. Há alguns anos os inseticidas utilizados no controle das formas aladas e juvenis são aqueles dos grupos de organofosforados: Malation, Temephós e Fenitrothion. Atualmente, as ações de controle são realizadas mediante aplicação do Malation para adultos, e larvicida biológico BTI (*Bacillus thuringiensis israelensis*) para as formas imaturas. Estudos mostraram que a grande pressão de seleção exercida pelo controle químico a nível mundial sobre o *Ae. aegypti* resultou no desenvolvimento de populações resistentes aos produtos mais usados (MARCORIS *et al*, 1999).

Em pesquisa realizada por Marcoris *et al.* (1999) no Estado de São Paulo, objetivando a verificação de resistência em *Ae. aegypti* aos inseticidas organofosforados Temephós e Fenitrothion, larvicida e adulticida, respectivamente, destacou-se que no estado os dois inseticidas se mostraram, segundo critério da OMS, susceptíveis (mortalidade acima de 98%), excetuando-se a cidade de Campinas, onde o Temephós apresentou 96,5% de mortalidade. São considerados susceptíveis os inseticidas que obtêm valor inferior a 98% de mortalidade.

Pontes *et al.* (2005) estudaram a eficácia dos larvicidas mais utilizados nas campanhas de combate a dengue. Verificou-se que os dois produtos comerciais com melhores resultados dos larvicidas organofosforados Temephós superaram em termos de desempenho, as apresentações do BTI. O monitoramento dos produtos utilizados para o controle das formas imaturas *Ae. aegypti* deve ser realizado constantemente, já

que as diferenças nos produtos comerciais interferem, na eficácia do programa de controle da espécie e conseqüentemente, na dinâmica dos casos de dengue.

As diversas populações da espécie que ocorrem no Brasil, devido às dimensões continentais do país, podem ser diferentemente influenciadas pela temperatura com relação ao seu ciclo biológico. Beserra *et al* (2006) identificaram diferentes respostas das populações de *Aedes aegypti*, provenientes de distintas regiões bioclimáticas da Paraíba, às alterações de temperatura nos experimentos. No entanto, todas as populações analisadas tiveram resultados ótimos de desenvolvimento entre as temperaturas de 22°C e 30°C, enquanto que extremos de temperaturas, 18°C e 34°C mostraram-se altamente deletérios para a fecundidade das fêmeas, diminuindo o número de ovos.

Oliveira *et al.* (2007) na cidade de Toledo, PR, observaram que não ocorreu correlação entre a infestação de *Ae. aegypti* e a umidade relativa do ar.

A colonização de recipientes artificiais tem sido exaustivamente referida para a espécie. Forattini (2002) considera as bromeliáceas utilizadas para fins paisagísticos como criadouros artificiais, tendo em vista seu emprego nas áreas urbanas. Em trabalho realizado no município do Rio de Janeiro, Cunha *et al* (2002), relatam a ocorrência de formas imaturas de Culicidae em bromélias encontradas nos ciclos de tratamento focal de combate ao *Ae. aegypti*. A água presente no tanque da planta possui riqueza de material orgânico, tornando-se portanto, excelente criadouro para as larvas de culicídeos. Seu potencial ornamental, muito apreciado para fins paisagísticos, torna as plantas cada vez mais utilizadas em ambientes urbanos e conseqüentemente importantes como reservatórios e criadouros de mosquitos.

Na cidade de Vitória, ES, o levantamento de formas imaturas de Culicidae encontradas nas bromélias da cidade, demonstrou pouca positividade para *Ae. aegypti* e ausência de correlação com as infestações prediais das regiões próximas. Ainda neste trabalho, verificou-se que próximo às bromélias que não apresentaram larvas de *Ae. aegypti*, foram encontradas caixas-d'água repletas desta espécie reforçando a preferência da espécie por criadouros artificiais (VAREJÃO *et al*, 2005).

Forattini *et al.* (2003) em trabalho realizado na cidade de Potim, região Leste do Estado de São Paulo, verificaram que das amostras positivas para *Ae. aegypti*, 60% foram encontradas em caixas d'água.

A respeito dos criadouros utilizados, pode-se citar experimentos objetivando mensurar o efeito da densidade populacional de larvas em criadouros, sobre o tamanho dos adultos e mortalidade das larvas, Gama *et al.* (2005) verificaram que existe relação inversamente proporcional entre a densidade de larvas e o tamanho dos adultos que emergem, e correlação positiva entre densidade de formas larvais e taxa de mortalidade.

Municípios infestados pelo *Ae. aegypti* utilizam, normalmente, levantamentos de infestação para mensurar a ocorrência do vetor nos criadouros e residências. Esses índices apresentam sensibilidade menor que armadilhas tipo ovitrampa (CARDOSO JR *et al.*, 1997). Por isso, para municípios considerados não infestados, a metodologia de monitoramento são as armadilhas de oviposição (GOMES *et al.*, 2007).

Marques *et al.* (1993) descreveram também a maior eficiência das larvitampas para monitoramento, em situações pós-tratamento com termonebulização ambiental em dois municípios do interior de São Paulo. Acrescentaram a importância do controle de criadouros e do caráter paleativo da aplicação unicamente de inseticidas aduicidas.

Lopes *et al.* (1993) realizaram um inventário da culicedeofauna da área urbana em Londrina, PR, e constataram a presença de 11 espécies. Naquele levantamento, verificou-se maior abundância de *Cx. quinquefasciatus*, *Ae. fluviatilis* e *Ae. aegypti* com predomínio significativo da primeira. Talvez o fato de *Ae. aegypti* ter sido na época recém introduzido naquela região, explique sua ocorrência em menores proporções que as outras espécies. Naquela ocasião, também verificou-se que *Ae. aegypti* não demonstrou preferência pelo tipo de criadouro, mas preferiu aqueles com água limpa e sombreados.

Na cidade do Rio de Janeiro, a análise da distribuição do *Ae. aegypti* em diferentes áreas do município revelou a predominância da espécie. Do total de 2023 mosquitos adultos coletados, 61,4% pertenciam a *Ae. aegypti*, 4,5% a *Ae. albopictus* e 34,1% a *Cx. quinquefasciatus* (REIS *et al.*, 2007).

Souza-Santos (1999), através da análise de criadouros positivos para as formas imaturas de *Ae. aegypti*, verificou que a distribuição seguiu a seguinte proporção 58,04% em criadouros como suportes de vasos com plantas, vasilhames de plástico, vidro ou louça abandonados no peridomicílio e 27,19% em ralos e escoadouros de água. A análise dos criadouros mostrou que para *Aedes aegypti* ocos de árvores, plantas e calhas obtiveram pequeno número de amostras, não sendo utilizados nos cálculos.

Em Samoa, foi feito um levantamento extensivo de habitats (recipientes) para larvas de *Ae. aegypti* e *Ae. polynesiensis* em 40 localidades (SAMARAWICKREMA *et al.*, 1993), para determinar a importância dos diferentes tipos de recipientes de acordo com sua abundância, volume de água e se sua produtividade era permanente ou sazonal. Vasilhames, galões e pneus abandonados estiveram entre os principais recipientes positivos para larvas de *Aedes*.

No Brasil, Heukelbach *et al.* (2001) investigaram os principais fatores de risco para a ocorrência de novas epidemias de dengue em Fortaleza, CE, e destacaram quais os principais tipos de criadouros para larvas do mosquito vetor, observando também que variáveis sócio-econômicas não estão associadas com a ocorrência de casos de dengue naquele município.

Luz *et al.* (2003) propuseram modelagem matemática para estudar a dinâmica de transmissão do dengue no Brasil, com a preocupação de que o modelo fosse validado com dados entomológicos e epidemiológicos. Uma das principais questões levantadas neste trabalho foi como que a heterogeneidade espacial na densidade dos mosquitos vetores influencia esforços de controle para a dengue.

Yang *et al.* (2003) e Ferreira & Yang (2003) estudaram através de modelos matemáticos, aspectos da dinâmica populacional do *Ae. aegypti*. Já os efeitos do controle do vetor na transmissão do dengue foram estudados por Yang & Ferreira (2008), também utilizando a ferramenta da modelagem matemática.

No mesmo ano, Perich *et al.* (2003) fizeram uma avaliação da letalidade de ovitrampas, contra o principal mosquito vetor da dengue no Brasil.

Como muito pouco é conhecido sobre variabilidade genética em *Ae. aegypti*, Ayres *et al.* (2003) utilizaram a técnica RADP para estudar a estrutura genética desta

espécie, em 15 populações de cinco estados brasileiros, e observaram que entre diferentes estados, o polimorfismo genético foi alto, o mesmo ocorrendo em alguns casos, entre cidades dentro de um mesmo estado.

Para verificar a competição interespecífica entre larvas de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*, Braks *et al.* (2004) investigaram populações das duas espécies competindo sob condições de campo, no município do Rio de Janeiro, RJ. Taxas finitas de crescimento foram estimadas para cada espécie, sendo que *Ae. albopictus* manteve crescimento populacional em densidades larvais altas e maior sobrevivência do que *Ae. aegypti*, indicando que a primeira espécie é uma competidora larval superior em relação à segunda (BRAKS *et al.*, 2004).

Tribo Culicini

Atualmente dividi-se em três gêneros: *Culex*, *Deinocerites* e *Galindomyia*. O gênero *Culex* predomina no grupo sendo representado por mais de 750 espécies (FORATTINI, 2002).

De forma geral, os criadouros do gênero *Culex* configuram-se como permanentes (FORATTINI, 2002).

Culex Complexo Pipiens

As duas principais espécies desse grupo são *Culex (Culex) pipiens* (L) e *Culex (Culex) quinquefasciatus* (Say). A distinção entre as duas é objeto de diversos estudos e nos últimos anos, têm-se utilizado as análises bioquímicas para diferenciação (FORATTINI, 2002).

Gomes & Forattini (1990) relacionam as características dos mosquitos do gênero *Culex* sub-gênero *Culex* salientando, que esse grupo parece ser favorecido pelas alterações antrópicas, apresentando pouca seletividade quanto às características hídricas dos criadouros utilizados. Ainda no trabalho citado, os autores descrevem *Cx. quinquefasciatus* como espécie bem domiciliada e antropofílica.

Segundo Merrit *et al.* (1992), as larvas de *Cx. quinquefasciatus* possuem o modo de alimentação do tipo coletor-filtrador (collecting-filtering). Essa via de alimentação apresenta um mecanismo de filtração bem desenvolvido, com adaptações principalmente nos músculos da faringe, tendo, após a ingestão, um seletor e pequeno conteúdo no estômago, mesmo com o meio externo sobrecarregado de substâncias alimentares (CLEMENTS, 1999 *apud* MORAES *et al.*, 2006). Essa característica permite a sobrevivência da espécie em meios aquáticos poluídos.

Culex quinquefasciatus está presente nos grandes centros urbanos há décadas, colonizando criadouros artificiais e naturais, sendo o principal vetor da filaria *Wuchereria bancrofti* no Continente Americano (CÔNSOLI *et al.*, 1984).

Agentes patogênicos de doenças importantes como a Febre do Oeste do Nilo, podem ser transmitidas pelos mosquitos do gênero *Culex*, inclusive com transmissão vertical. As espécies do gênero comumente encontradas infectadas pelo vírus citado são *Cx. pipiens*, *Cx. restuans* e *Cx. salinarius* (PAUVOLID-CORRÊA & VARELLA, 2008).

Como dito anteriormente, *Cx. quinquefasciatus* é considerado uma espécie cosmopolita, bem adaptada ao ambiente urbano. A espécie utiliza uma variedade grande de criadouros, sendo encontrada principalmente em coleções hídricas de baixa vazão e ricas em matéria orgânica. Sua valência ecológica possibilita alto grau de sinantropismo, tornando a espécie de grande importância epidemiológica, sendo que em condições ideais, a incubação dos ovos varia inversamente proporcional à temperatura (RIBEIRO *et al.*, 2004).

Urbinatti *et al.* (2001), identificaram a fauna de Culicidae em distintos criadouros no Parque Ecológico do Tietê, localizado na periferia de São Paulo, e constataram que em criadouros poluídos, a única espécie que ocorreu foi *Cx. quinquefasciatus*, reforçando as características ecológicas suportadas pela espécie.

Culex Complexo Coronator

Os representantes desse grupo distribuem-se amplamente pelas Américas. Os criadouros utilizados pela espécie variam, podendo ser artificiais e naturais, com água limpa ou poluída (FORATTINI, 2002).

A ocorrência de *Cx. coronator* em ambientes urbanos já foi relatada em diversos trabalhos. Silvério *et al.* (2007) encontraram *Cx. coronator* em levantamento das formas imaturas que ocorriam em reservatórios de cheia na Zona Leste de São Paulo, entre outros vetores de arboviroses.

A importância da espécie *Culex coronator*, na transmissão da Encefalite de St. Luis (FERNANDEZ *et al.*, 2000), reveste de importância a identificação dos representantes desse Complexo, possibilitando o monitoramento da dinâmica das espécies em áreas urbanizadas.

3.3. Dengue

O dengue é uma doença viral aguda cuja sintomatologia clínica é caracterizada por: início súbito de febre alta, variando a duração de três a cinco dias (raramente mais que sete), cefaléia intensa, mialgias, artralgias, dor retroorbitária, anorexia, alterações do aparelho gastrointestinal e exantema (SOUZA, 2007).

O quadro sintomático pode variar de uma síndrome viral inespecífica, até um quadro extremamente grave, hemorrágico. O desenvolvimento dos quadros hemorrágicos está vinculado a diversos fatores, entre eles, o tipo do vírus responsável pela infecção, idade do paciente, doenças crônicas e estado imunológico, fatores genéticos das populações acometidas, pré-exposição aos outros sorotipos, entre outros. Normalmente a FHD (Febre Hemorrágica do Dengue) está associada ao quadro conhecido como síndrome de choque da dengue (SCD)(FORATTINI, 2002).

Do ponto de vista histórico, a palavra dengue pode ter duas origens. Uma das prováveis origens seria a espanhola, por volta de 1800 e a outra seria africana (Zanzibar), onde recebeu o nome de Ki Denga Pepo, ou Denga, em 1823 (GUBLER & KUNO, 1997).

A doença pode ser ocasionada por qualquer um dos quatro sorotipos do vírus do gênero *Flavivirus*. Atualmente, os quatro sorotipos do vírus dengue, hoje se dispersam

por áreas tropicais e subtropicais, sendo a população de risco da ordem de 3 bilhões de pessoas. São registrados anualmente cerca de 50 a 100 milhões de casos no mundo, sendo grande o número de manifestações hemorrágicas/choque da doença ficando a taxa de letalidade média em torno de 5%.

O isolamento do vírus foi feito inicialmente no Japão (KIMURA & HOTTA, 1944), sendo que através da mesma metodologia, inoculação de material clínico em camundongos, o vírus também foi isolado em pesquisas realizadas com soldados na Índia, Nova Guiné e Havaí (SABIN & SCHLESINGER, 1945).

Acredita-se que a Ásia seja o local provável de início da transmissão, já que a doença circulava de forma natural e endêmica com baixa patogenicidade em ciclos silvestre na Malásia, e em outras áreas do continente. O vetor principal do dengue na Ásia é o *Ae. albopictus*, que mantém a circulação dos quatro sorotipos entre primatas não-humanos e o homem, reforçando o conceito da origem da transmissão (RUDNICK, 1986).

Apesar do vírus ter sido isolado recentemente, os relatos sugerindo a doença remontam à dinastia Chin (265 a 420 d.C.), formalmente editados em 610 d.C. (dinastia Tang) e em 992 d.C. (NOBUCHI, 1979).

Após a introdução do *Ae. aegypti*, proveniente do continente Africano, esse se tornou o principal vetor do dengue nas Américas, aproveitando o processo de urbanização sem planejamento, a criação de criadouros artificiais e o aumento demográfico exponencial.

Essa nova condição global levou a uma situação epidemiológica complexa, resultante da distribuição cosmopolita do vetor, da existência de diversos sorotipos da doença e de condições ambientais favoráveis, sendo que infecções sucessivas levando ao aparecimento de quadros hemorrágicos e síndrome de choque do dengue.

Ao longo das décadas, os quadros hemorrágicos e a síndrome de choque do dengue se consolidaram, ocorrendo primeiramente nas Filipinas, em 1953-1954 (HALSTEAD, 1980), e depois, de forma maciça, na década de 1980 na Índia, Paquistão, Sri Lanka, China e Ilhas do Pacífico.

No continente Africano, são poucas as formas clínicas mais graves, ocorrendo apenas alguns casos esporádicos (SCHATZMAYR, 2007). A competência vetorial das

raças africanas de *Ae. aegypti*, como *formosus*, largamente encontrado na costa atlântica, seria baixa, sendo a provável explicação para a menor importância do dengue como problema de saúde pública no continente africano (SCHATZMAYR, 2007).

Os primeiros prováveis casos de dengue nas Américas teriam sido relatados em 1635 em Ilhas Francesas do Caribe, e no Panamá, em 1699 (HOWE, 1977).

Os registros de ocorrência da doença seguem na Filadélfia em 1780 (RUSH, 1789) e em 1844-1849 nas Américas, incluindo Brasil. Posteriormente, no século XX, diversos países da América Central e do Sul vivenciaram epidemias.

Os programas de erradicação do vetor do continente americano surtiram efeito nos casos, ficando o *Ae. aegypti*, praticamente extinto no final da década de 70. O relaxamento das ações de combate ao *Ae. aegypti* culminou com a reinfestação do mosquito e, em 1997 a sua distribuição era praticamente igual a 1940.

Nas Américas, até 1975, circulavam o DEN-2 e o DEN-3. No entanto, o DEN-1 deve ter circulado na década de 1940 (SCHATZMAYR, 2007). Ainda no final da década de 1970, a circulação do DEN-1 novamente ocorreu, porém sempre com sintomatologia clássica. No Brasil, o sorotipo 1 chegou em Roraima em 1981/1982, e no, Rio de Janeiro em 1986 (SCHATZMAYR, NOGUEIRA & TRAVASSOS DA ROSA, 1986). Os casos hemorrágicos apareceram no país a partir de 1990 com a entrada do DEN-2, provavelmente relacionados ao contato com novo sorotipo (NOGUEIRA, MIAGOSTOVICH & LAMPE, 1990).

A teoria de que infecções sucessivas teriam a tendência de resultar em casos mais graves da doença é reforçada pela grande epidemia vivida por Cuba em 1981, quando circulou na ilha o DEN-2. Quatro anos antes, o DEN-1 foi responsável por grande número de casos no país.

No Brasil, o DEN-3, foi reintroduzido em 2000 (NOGUEIRA, MIAGOSTOVICH & FILIPPIS, 2001), resultando no verão de 2002, em uma grave epidemia com muitos casos hemorrágicos (NOGUEIRA, MIAGOSTOVICH & SCHATZMAYR, 2002).

A mudança do quadro epidemiológico da doença é resultante da circulação de diversos sorotipos, do fornecimento de condições para o desenvolvimento do vetor, da circulação de doentes e do mosquito transmissor e também da falta de investimento e da manutenção dos programas de controle da doença no país (SCHATZMAYR, 2007).

É importante que os órgãos envolvidos no controle da doença no Brasil saibam da responsabilidade e da necessidade no comprometimento das ações de controle entomológico e de vigilância epidemiológica, pois o Brasil, nas últimas epidemias, tem sido responsável por 80% dos casos registrados nas Américas (SCHATZMAYR, 2000).

Diversos fatores estão relacionados à transmissão do dengue, a dinâmica da doença pode variar até mesmo entre os sexos. O acometimento de maior número de pessoas do sexo feminino seria explicado pelo maior tempo que as mulheres permanecem no intradomicílio (GONÇALVES NETO & RÊBELO, 2004).

Oliveira *et al.* (2007) observaram que a alta precipitação influenciou o número de casos de dengue, porém em baixas temperaturas, a precipitação por si só não repercute no aumento de casos da doença.

Já em situações em que a temperatura média mensal e pluviosidade média mensal são ideais para o desenvolvimento do *Ae. aegypti*, o resultado é um aumento do número de casos no mês subsequente (RIBEIRO *et al.*, 2006).

A complexidade epidemiológica do dengue exige diferentes olhares para compreensão do problema. Ferreira & Chiaravalloti Neto (2007), em São José do Rio Preto, SP, tentaram relacionar diversas variáveis socioeconômicas aos índices de infestação do *Ae. aegypti*. Os resultados mostraram que não houve relação entre os valores do índice de infestação e as variáveis socioeconômicas referentes aos setores analisados.

Costa & Natal (1998) verificaram que a epidemia ocorrida em São José do Rio Preto, SP, em 1995, foi influenciada por fatores socioeconômicos. A divisão do município em três unidades ambientais revelou que o Coeficiente de Incidência (CI) variou de forma inversa ao padrão socioeconômico de cada unidade. Através de descrição empírica, também observou-se que a unidade ambiental com maior adensamento populacional, teve também os maiores valores referentes ao CI.

Além das medidas de infestação vetorial, variáveis socioeconômicas, susceptibilidade da população, capacidade vetorial, informação, suspeição, agilidade do sistema de saúde, políticas públicas de saúde, tornam-se importantes a compreensão da dinâmica populacional da área, reconhecendo por meio da vigilância epidemiológica

os grupos de risco que transportam de forma muitas vezes assintomática o vírus, disseminando as infecções do dengue.

Lima *et al.* (1999) em trabalho no município de Santa Bárbara d'Oeste, SP, constataram, através de inquérito sorológico após a epidemia de 1995, incidência de 630 para 100 mil habitantes. Esse valor, naquela ocasião, era 15 vezes maior que o valor da incidência, demonstrando a importância da vigilância epidemiológica na suspeição dos casos de dengue.

Como o dengue vem sendo uma doença com grande número de casos no Brasil, após ter sido erradicada nos anos 50-60 (SCHATZMAYR, 2000), é muito importante fazer um acompanhamento no número de casos ano após ano, e também isolar o(s) tipo(s) de vírus causadores da doença (RODHAIN, 1996; SCHATZMAYR, 2000).

Os órgãos públicos responsáveis pelo controle desta doença vêm preconizando a necessidade de um controle efetivo envolvendo combate a possíveis criadouros para as larvas de *Ae. aegypti*. Assim sendo, visitas vêm sendo feitas por agentes de saúde a imóveis, com o objetivo de encontrar e eliminar larvas e pupas se desenvolvendo em criadouros contendo água. Porém, são poucos os estudos envolvendo a identificação das espécies de larvas de culicídeos presentes nestes recipientes, visto que o principal objetivo tem sido fazer um levantamento da porcentagem de recipientes positivos para larvas de mosquitos, para se estimar o Índice de Breteau (FORATTINI, 2002).

4. Material e Métodos

4.1. Coletas e Procedimentos de Laboratório

As coletas foram realizadas no período de fevereiro de 2004 a fevereiro de 2006 em residências do município de Santa Bárbara d'Oeste, SP. As visitas e coletas foram executadas pelos agentes de saúde do Centro de Controle de Zoonoses, da Secretaria Municipal de Saúde. A rotina de trabalho ocorreu em todos os dias úteis durante os meses de coleta entre os horários das 8:00 horas às 16:00 horas.

Os funcionários do setor trabalhavam devidamente identificados, adentrando nas casas mediante autorização do morador e realizando a busca ativa por criadouros e larvas nas áreas intradomiciliares e peridomiciliares.

O objetivo das visitas era encontrar os locais onde existiam condições para o desenvolvimento das formas imaturas de Culicidae, eliminando ou inativando os criadouros por meios mecânicos ou químicos (aplicação de larvicidas). Outra importante função dos profissionais era orientar os munícipes sobre os métodos de controle do vetor do vírus dengue.

Toda a área urbana do município foi visitada nessa rotina de trabalho, excetuam-se os casos de Pontos Estratégicos e Imóveis Especiais. Essas duas atividades têm rotinas diferenciadas, sendo a primeira baseada no controle de locais onde a produção de mosquitos é elevada, como ferros-velhos, borracharias, reciclagens, e a segunda em locais onde o trânsito de pessoas de diferentes regiões torna o ambiente propício para a circulação do vírus dengue.

Como dito anteriormente, os agentes visitaram as residências, casa-a-casa, verificando o peridomicílio e o intradomicílio à procura de criadouros de Culicidae. Os criadouros foram divididos e numerados conforme a descrição da Tabela 1.

Tabela 1 – Tipos de Criadouros onde foram encontradas as larvas:

Tipos de Criadouros	
1	Pneu
2	vaso e prato para planta
3	lata, pote, frasco
4	tambor, tanque, barril
5	caixa d' água
6	garrafa
7	outros removíveis
8	outros não removíveis

Ao se depararem com uma situação positiva, ou seja, um recipiente contendo larvas, os funcionários coletaram o maior número possível de espécimes utilizando uma Pipeta Pasteur descartável, despejando as formas larvais em recipientes plásticos com álcool 70%. Os recipientes foram devidamente tampados e vedados através de fita adesiva selando a tampa e o tubo. Em seguida os frascos foram etiquetados, onde foram escritas informações como data da coleta, número da amostra, criadouro onde foram encontradas as larvas, endereço do local e quarteirão onde estava localizada a residência.

Os tubos contendo as larvas foram encaminhados ao laboratório junto com as planilhas preenchidas onde eram anotadas as informações das visitas dos agentes. As planilhas ou Boletins casa-a-casa foram desenvolvidas pela SUCEN e contêm informações importantes para a realização das visitas dos funcionários como pode ser visto no ANEXO III.

No laboratório os frascos foram abertos individualmente e o conteúdo despejado numa placa de Petri. Com o auxílio de um pincel nº6, as larvas foram coletadas e dispostas em lâminas, juntamente com uma pequena quantidade de água. Procedia-se então, à identificação por meio de chave dicotômica (FORATTINI, 2002; CONSOLI & OLIVEIRA, 1994) das espécies com auxílio de microscópio de marca NIKON modelo YS2-T. Após a identificação, o material era descartado, mantendo-se uma pequena amostragem das espécies menos comuns para posteriores revisões das identificações, em seguida abriam-se outros tubos de coleta e repetia-se o procedimento. Cabe ressaltar que não foram contadas as larvas existentes em cada amostra.

4.2. Análise de Similaridade

Índices de Similaridade

Neste trabalho serão utilizadas duas medidas de similaridade: coeficiente de Jaccard e coeficiente de Sorensen. Estes coeficientes ou índices, que se baseiam em dados binários, são usados quando dados sobre a presença ou ausência de determinados objetos ou atributos estão disponíveis, sendo apropriados para medições efetuadas em escala nominal. Ambas as medidas produzem valores que variam entre zero e um, sendo um coeficiente igual a zero indicativo de que duas espécies diferem de forma máxima para as variáveis que estão sendo consideradas (KREBS, 1989; EVERITT *et al.*, 2001). Ambos os índices utilizados não consideram as duplas ausências, sendo que o coeficiente de Sorensen enfatiza (dá maior valor) a ocorrência simultânea de duas espécies. As fórmulas de cálculo e recomendações para a aplicação de tais índices basearam-se em Krebs (1989).

Os dois índices de similaridade descritos a seguir, não consideram as duplas ausências ($d=0$ e 0).

Coeficiente de Jaccard

$$S_j = a/(a+b+c)$$

S_j = Coeficiente de similaridade de Jaccard

Coeficiente de Sorensen

$$S_s = (2a)/(2a+b+c)$$

S_s = Coeficiente de Sorensen

em que:

a = número (neste caso) de vezes em que as duas espécies de mosquito consideradas estão presentes em um mesmo tipo de criadouro (1 e 1 = concordância positiva). Em que 1 significa ocorrência e 0 a ausência.

b = a espécie x ocorre em determinado criadouro, mas a espécie y não (1 e 0)

c = o inverso de b , ou seja (0 e 1)

4.3. Análises Estatísticas

O teste Qui-Quadrado (X^2) foi empregado para se verificar a homogeneidade das ocorrências (X^2 de aderência) e para se testar a existência de associação ou relação entre as ocorrências nos criadouros e diferentes atributos (X^2 para duas amostras independentes). A aplicação deste teste seguiu as recomendações presentes em Siegel & Castellan (1988), e os cálculos foram realizados pelo programa SAS 6.0 (*SAS/STAT*, 1993). Adotou-se o nível de significância de 5%.

4.4. Geoprocessamento

Para efetuar este procedimento, primeiramente foi necessário estabelecer as coordenadas geográficas (UTM), dos criadouros de culicídeos, no mapa da cidade de Santa Bárbara D'Oeste.

O registro geométrico dos mesmos foi efetuado no software Auto Cad (AUTODESK, 2000), onde o ajuste da base de dados, possibilitou o georreferenciamento da mesma, em um sistema de projeção cartográfica, através da correspondência entre os criadouros e os bairros da cidade de Santa Bárbara D'Oeste.

Com isto, os conjuntos de dados registrados estarão referenciados ao mesmo sistema de coordenadas e as distorções de escala e de deslocamento existentes no mapa da malha urbana, sendo corrigidos com uma precisão de 10 metros.

Após este procedimento os diferentes tipos de criadouros foram sobrepostos ao mapa da malha urbana, originando como produto final dez mapas contendo a distribuição espacial dos diferentes tipos de criadouros.

Mapas de Probabilidade de Ocorrência de Culicídeos

O mapeamento da probabilidade da ocorrência dos culicídeos estudados, *Aedes aegypti*, *Aedes fluviatilis*, *Aedes albopictus* e *Culex quinquefasciatus*, seguiram os mesmos procedimentos encontrados em Azevedo e Veneziani (2005) e Simão (2001).

A maioria dos estudos desta natureza são executados a partir de amostras coletadas a partir do objetivo de estudo, pois em função da escala destes objetos é impossível estudá-lo integralmente. Assim, o valor das variáveis é estimado (interpolado) para as porções não amostradas a partir dos valores obtidos de amostras coletadas (MASSOM & CZAJKOWSKI, 1999).

Desta forma, a variabilidade espacial é feita para avaliar a dependência espacial de valores de uma variável obtida em intervalos regulares. Desta maneira os valores de cada ponto têm relação com valores situados em uma determinada distância, podendo inferir que tal correlação será tanto maior quanto menor for a distância entre os pontos (CAMARGO, 1998).

Em virtude da grande densidade de pontos coletados na cidade de Santa Bárbara D'Oeste, o método de interpolação escolhido, para efetuar tal modelagem, foi a Krigagem Indicativa.

Assim, a krigagem Indicativa é entendida como uma série de técnicas de análise de regressão que procura minimizar a variância estimada a partir de um modelo prévio que leva em conta a dependência estocástica entre os dados distribuídos no espaço. Este método permite estimar um valor médio em um determinado local, sendo também possível elaborar estimativas de proporções para determinados valores que estão abaixo ou acima de certo nível de corte, como por exemplo, os diversos níveis de corte de uma distribuição, acumulada de um determinado local (LANDIM, 2003; SIMÃO, 2001).

Para atingir estes objetivos, o primeiro passo foi transformar os dados originais em indicadores, por exemplo, os criadouros que não possuem os culicídeos *Aedes fluviatilis*, *Aedes albopictus* e *Culex quinquefasciatus* são transformados em zero (0) e para os criadouros que contém espécies do gênero *Aedes* adota-se o valor 1 em:

$$C_j (V_c) = \begin{cases} 1 & \text{se } V_j \geq V_c \\ 0 & \text{se } V_j < V_c \end{cases}$$

Onde: V_c é o nível de corte

V_j é o valor observado

Assim, a frequência acumulada de valores observados abaixo do nível de corte pode ser expressa por:

$$F(V_c) = 1/n \sum ij(V_c)$$

Da mesma forma, a proporção de valores abaixo do nível de corte também pode ser considerada como a média ponderada dos indicadores (1), situados na vizinhança do local avaliado, de acordo com a expressão:

$$F(V_c) = \sum W_j \cdot ij(V_c)$$

Onde: W_j são os pesos, ij os indicadores

V_c o nível de corte

Os pesos, pela condição de não viés, devem somar 1, ou seja:

$$W_j = 1$$

Segundo, Sturaro e Landim (1996), a krigagem indicativa consiste, portanto, em solucionar a expressão linear acima, resultando nos mapas de probabilidade de ocorrência.

Este procedimento foi efetuado no Surfer (Golden Software, 1995), onde os mapas da distribuição probabilística das quatro espécies de culicídeos mais frequentes (*Aedes aegypti*, *Aedes fluviatilis*, *Aedes albopictus* e *Culex quinquefasciatus* foram elaborados.

4.5. Caracterização da Área de Estudo

O levantamento das formas imaturas larvais de Culicidae foi realizado no município de Santa Bárbara d'Oeste, localizada na Região Metropolitana de Campinas

no estado de São Paulo, a 22°45'15" de latitude oeste e 49°22'46" de longitude sul, com área total de 241 Km² e com uma população de 187.908 habitantes (IBGE 2008). A cidade possui relevo ondulado, clima tropical, pluviosidade média nos anos 2004, 2005 e 2006 de 1252,26 mm (Departamento de Água e Esgoto – Município de Santa Bárbara d'Oeste) e densidade demográfica de 693,38 hab/Km².

Segundo informações sensistárias de 2007 o território municipal dividi-se da seguinte forma:

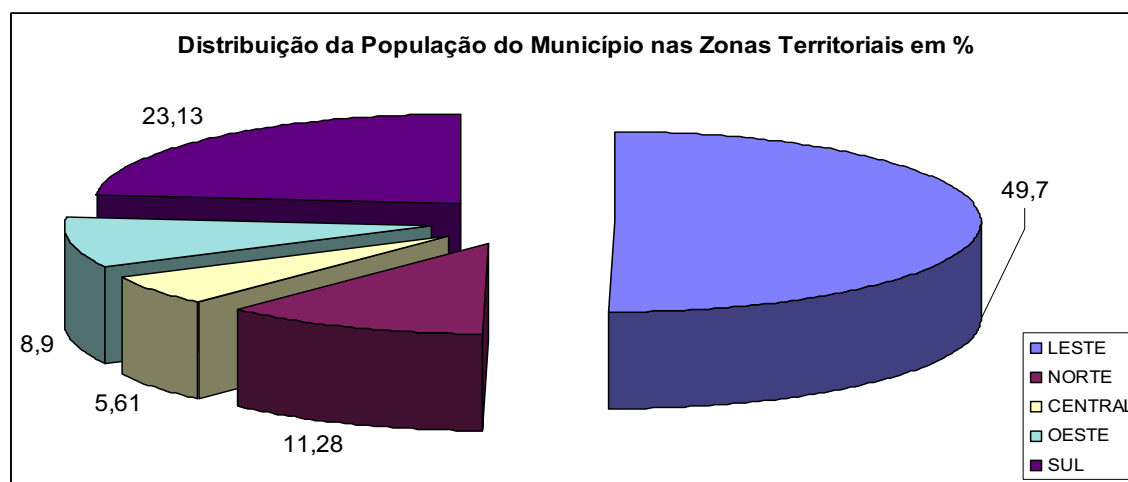


Fig. 4 – Distribuição da População de Santa Bárbara d'Oeste nas Zonas Territoriais

O território urbano do município é composto por quatro Áreas e 21 setores distribuídos sob uma lógica de agrupamentos de quarteirões conforme ANEXO I. São aproximadamente 80 a 90 quadras por setor. No total, o município possui 1829 quadras dispostas entre os diferentes Bairros. A divisão de Áreas e Setores encontra-se no Anexo 1.

É importante ressaltar que a divisão dos Setores não coincide com a divisão dos Bairros, já que muitos apresentam diferenças quanto ao número de quadras praticado.

A divisão dos Setores visa facilitar os resultados encontrados em campo, já que uniformizam de certa forma, os dados demográficos facilitando o entendimento dos levantamentos entomológicos e particularizando a situação das microregiões no município.

A Secretaria Municipal de Saúde mantém uma equipe Municipal de Agentes de Saúde, composta por 30 funcionários de controle de vetores e três supervisores de

Área. Os funcionários realizam as ações de combate ao vetor *Ae. aegypti* (casa-a-casa) preenchendo planilha específica conforme ilustração no Anexo III. Outras duas equipes realizam atividades diferenciadas, como visitas aos Pontos Estratégicos e Imóveis Especiais. Essas duas últimas também são responsáveis pelo controle químico através da aplicação de larvicidas ou adulticidas em épocas de transmissão viral.

A distribuição dos Pontos Estratégicos e dos Imóveis Especiais esta apresentada nas Figuras 5 e 6 respectivamente.

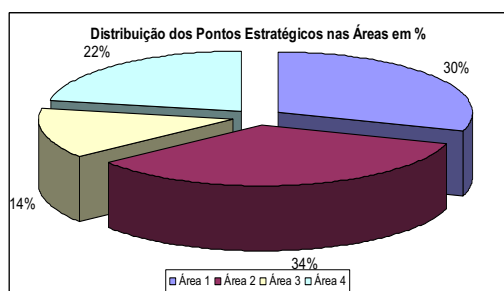


Fig. 5 – Distribuição dos Pontos Estratégicos no Município

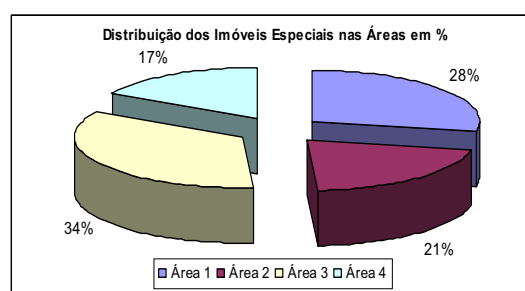


Fig. 6 – Distribuição dos Imóveis Especiais no Município

O número de Pontos Estratégico e Imóveis Especiais no município é de 73 e 145 respectivamente.

5. Resultados

5.1. Espécies Encontradas

No período de fevereiro de 2004 a fevereiro de 2006, foram analisadas 1891 amostras coletadas pelos agentes de saúde do Centro de Controle de Zoonoses. Desse total apareceram isoladamente, ou seja, uma única espécie procedente da coleta realizada em cada criadouro, 1641 amostras (86,78%). Em situação de coabitação foram encontradas 250 amostras (13,22%).

As porcentagens onde foram encontradas amostras referentes a cada tipo de criadouro foram as seguintes: (1) 7,93%, (2) 24,96%, (3) 17,82%, (4) 15,60%, (5) 5,44%, (6) 0,42%, (7) 17,50% e (8) 10,31%.

A análise das larvas trazidas ao laboratório demonstrou a ocorrência de pelo menos 10 espécies de Culicidae, conforme ANEXO II, em diversos criadouros do município. A Figura 7 apresenta todas as espécies e suas respectivas porcentagens de ocorrência, fazendo-se a ressalva que os valores referentes a coluna “coabitação” são referentes às co-ocorrências de espécies em um mesmo criadouro, sendo portanto, apresentadas de forma mais detalhada na Figura 8.

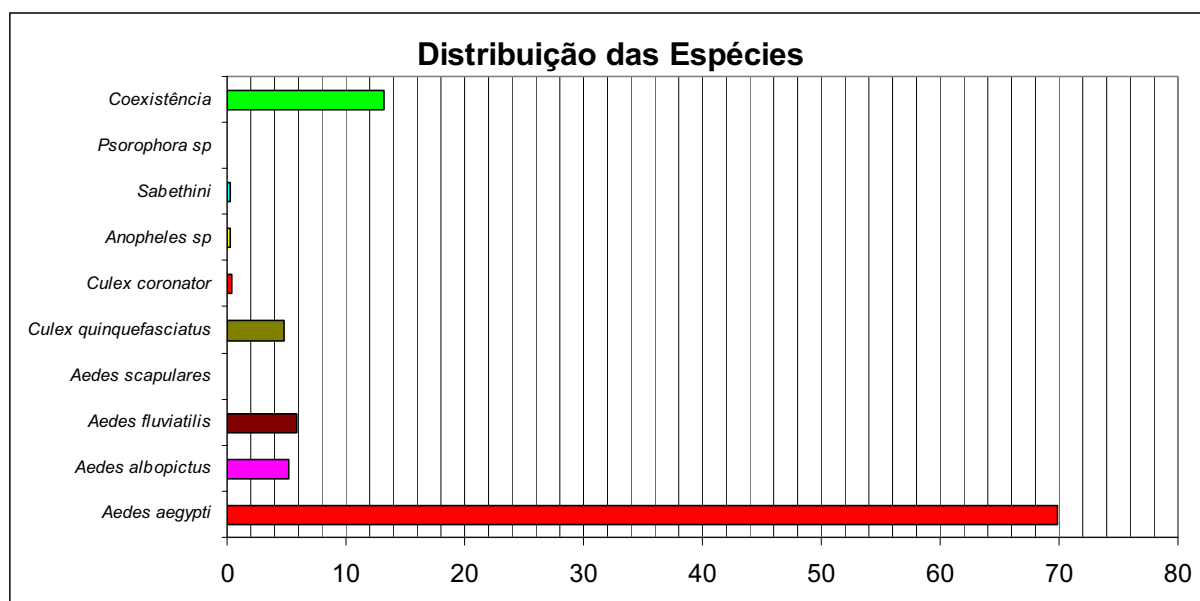


Fig. 7 – Distribuição dos taxa de Culicidae encontradas no Município de Santa Bárbara d' Oeste em %

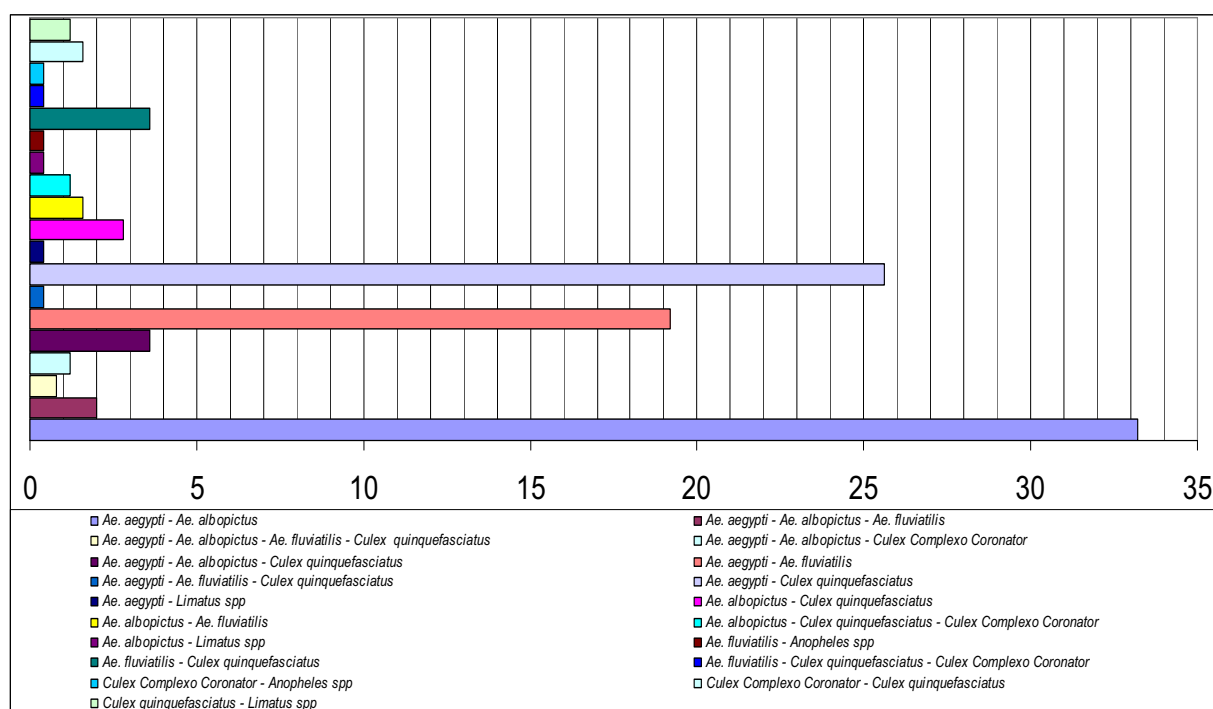


Fig. 8 – Distribuição das Coabitações encontradas nos criadouros analisados

Pode-se observar que em relação às co-ocorrências, algumas espécies obtiveram grandes valores, sendo que *Ae. aegypti* predominou, provavelmente motivado pela grande frequência de positividade nas amostras. Os três maiores valores encontrados no trabalho para essa situação foram 33,2%, 25,6% e 19,2% representando, respectivamente, *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*, *Ae. aegypti* e *Cx. quinquefasciatus* e *Ae. aegypti* e *Ae. fluviatilis*.

As análises sobre cada uma das espécies serão apresentadas a seguir organizando os grupos conforme classificação zoológica.

Para muitos grupos considerados neste trabalho, houve ocorrências observadas iguais ou próximas a zero para mais de um criadouro. Além disso, as frequências teóricas esperadas, utilizadas no cálculo da estatística χ^2 estiveram abaixo de cinco em mais de um criadouro. Nestes casos, optou-se por uma análise descritiva

Sub-Família Anophelinae

No levantamento das formas larvais feito em Santa Bárbara d'Oeste, foram encontradas seis ocorrências de Anophelinae isoladamente, totalizando 0,317% do total de ocorrências. Já as co-ocorrências foram observadas em duas situações, ou seja, 0,80% do total de coabitações.

Das amostras encontradas, seis foram coletados no criadouro tipo 8 (outros não removíveis), uma amostra no criadouro tipo 7 (outros removíveis) e uma amostra no criadouro tipo 5 (caixa-d'água). A Figura 9 apresenta as porcentagens de ocorrência das formas imaturas de Anophelinae em cada tipo de criadouro.

As seis ocorrências isoladas se distribuíram da seguinte forma: cinco vezes foram encontradas larvas no criadouro 8 e uma vez no criadouro 7. Em coabitação, observou-se que duas foram positivas sendo uma no criadouro 5 (caixa d'água) e outra no criadouro 8 (não removível).

Três espécimes de uma amostra foram analisados na Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, e foram identificados como *Anopheles (Nyssorhynchus) strodei*. Como para o grupo nem todas as amostras foram identificadas até o nível de gênero e espécie, então todas serão tratadas nas análises como Anophelinae.

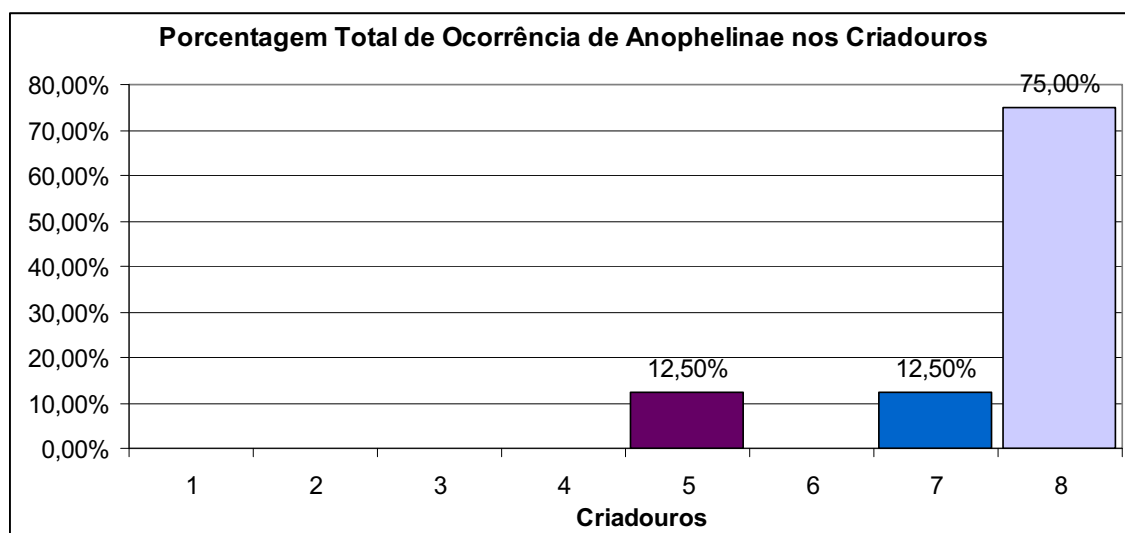


Fig. 9 – Distribuição das larvas de Anophelinae nos diferentes criadouros pesquisados em Santa Bárbara d'Oeste em %

No município, Anophelinae ocorreu na maioria das vezes vinculada a criadouros de grande porte como piscinas e pequenas nascentes (ambos classificados no tipo de criadouro 8), excetuando-se a ocorrência nos criadouros tipo 5 e 7, que normalmente representam coleções hídricas menores.

As quadras positivas para Anophelinae estavam, de forma geral, próximas às áreas verdes municipais, inclusive com presença de certa cobertura vegetal com extrato arbóreo. Pode-se observar essa distribuição no mapa de Espécies Raras no Anexo I.

Sub-Família Culicinae

Tribo Sabethini

No presente trabalho foram encontrados 10 exemplares de Sabethini, todos pertencentes ao gênero *Limatus spp.*

O percentual de ocorrência de *Limatus spp.* em cada criadouro está exposto na Figura 10. Em números foram três ocorrências no criadouro 2, duas no criadouro 3, três no criadouro 4, uma no criadouro 5 e uma no criadouro 7.

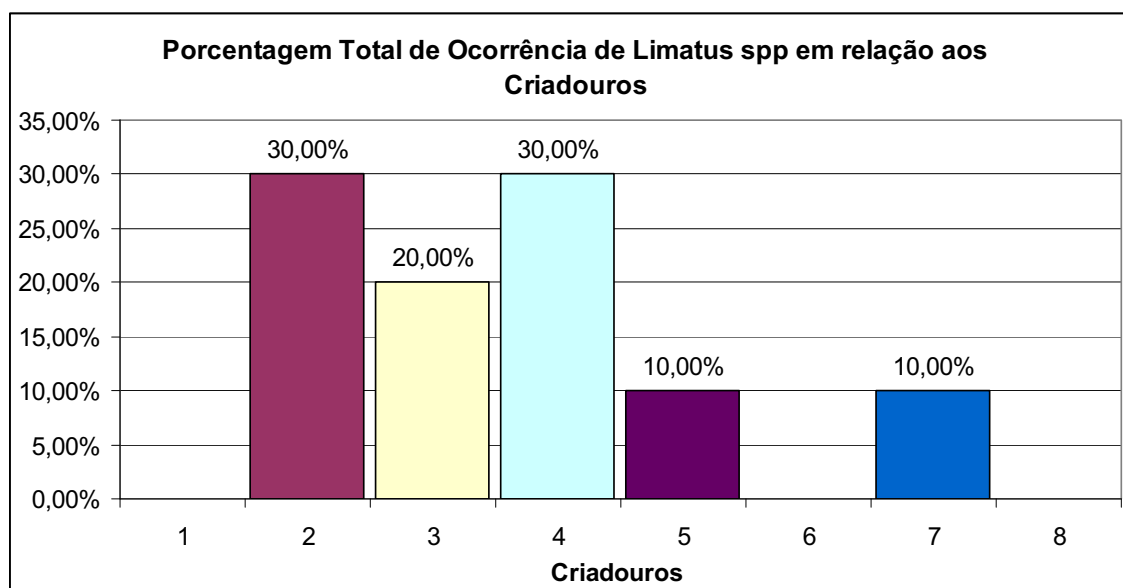


Fig. 10 – Distribuição de *Limatus spp.* nos criadouros em %

Isoladamente, o gênero se distribuiu da seguinte forma: duas vezes no criadouro 2, duas vezes no criadouro tipo 3 e uma vez no criadouro tipo 4. Coabitando com outras espécies foram outras cinco vezes, sendo: três vezes nos criadouros 2, 4 e 5 com Cx.

quinquefasciatus, uma vez no criadouro tipo 7 com *Ae. aegypti* e uma vez no criadouro tipo 4 com *Ae. albopictus*.

No que concerne à distribuição de *Limatus spp* pelo município, houve certa variabilidade. As amostras foram encontradas tanto em áreas próximas a fragmentos de vegetação, Áreas de Preservação Permanente, como em locais com elevado índice de urbanização conforme mapa de Distribuição de Espécies Raras em Anexo I.

Não foi possível, portanto, identificar um padrão de ocorrências ou áreas com maior probabilidade para o gênero.

Tribo Aedini

Dos três gêneros englobados pela Tribo, foram encontrados dois no presente trabalho, *Aedes* e *Psorophora*, sendo o primeiro representado por quatro espécies (*Ae. aegypti*, *Ae. albopictus*, *Ae. fluviatilis* e *Ae. scapularis*) que dominaram as ocorrências, totalizando 80% isoladamente nos criadouros e 96,8% em coabitação com outras as espécies.

Gênero *Psorophora*

Psorophora sp foi encontrado apenas uma vez em todo trabalho, o que dificulta as análises, mesmo que apenas descritivas. A proporção foi de 0,0528% do total de amostras isoladas.

Apesar de o gênero ser associado aos criadouros mais silvestres, em Santa Bárbara d'Oeste o único exemplar encontrado ocorreu em criadouros do tipo três (lata, pote, frasco).

Gênero *Aedes*

No município de Santa Bárbara d'Oeste foram encontradas as seguintes espécies: *Aedes (Stegomyia) aegypti*, *Aedes (Stegomyia) albopictus*, *Aedes (Ochlerotatus) fluviatilis* e *Aedes (Ochlerotatus) scapularis*.

Aedes (Ochlerotatus) scapularis

No presente levantamento, foi encontrada apenas uma amostra positiva para *Ae. scapularis* (0,0528% do total de amostras de ocorrências isoladas), que ocorreu em área urbanizada próxima a uma Área Verde e a um cemitério. O tipo de criadouro foi 4 (tambor, tanque, barril), o que mostra o potencial de domiciliação da espécie.

Aedes (Ochlerotatus) fluviatilis

Aedes fluviatilis foi a segunda espécie mais freqüente no levantamento feito em Santa Bárbara d'Oeste nas ocorrências isoladas.

Foram encontradas no total 181 (9,57%) amostras positivas para *Ae. fluviatilis*, das quais, 110 (5,82%) encontradas isoladamente nos criadouros e 71 (3,75%) em coexistência com outras espécies.

Estão discriminadas na Figura 11 as ocorrências de *Ae. fluviatilis* nos criadouros dividindo-se em três categorias, ocorrência total (N=181), ocorrências de apenas larvas da espécie nos criadouros (N=110) e situações de coabitação (N=71).

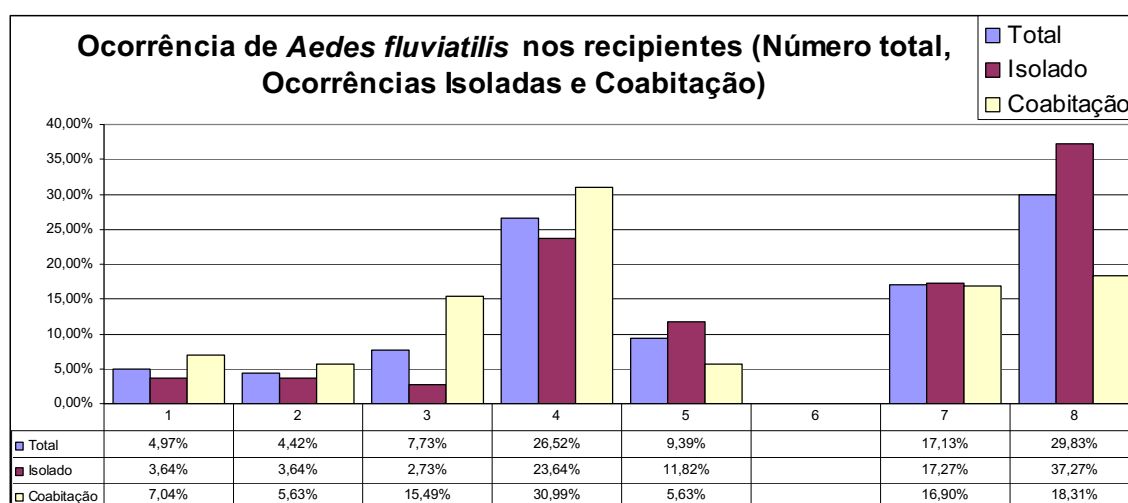


Fig. 11 – Distribuição das Ocorrências, Totais, Isoladas e Coabitação de *Aedes fluviatilis* nos criadouros

Mantiveram-se, de certa forma, constantes as distribuições de *Ae. fluviatilis* nos criadouros nas três situações (Total, isolado e coabitação), excetuando-se os criadouros 3 e 8 que mostraram grandes disparidades.

O criadouro tipo 3 (lata, pote frasco) ostentou apenas 7,73% das ocorrências gerais da espécie, dessa forma, foi um dos que apresentaram menores valores. A diferença observada pode ser explicada pelas preferências biológicas da espécie em termos de criadouros e pelo fato do recipiente tipo 3 ter sido amplamente utilizado (um dos mais freqüentes) pelas espécies *Ae. aegypti*, *Ae. albopictus* e pelo *Cx. quinquefasciatus*. Essas foram as mais freqüentes também coabitando os criadouros com *Ae. fluviatilis*. Nas ocorrências de *Ae. fluviatilis* no recipiente 3 verificou-se, proporcionalmente aos outros, grande probabilidade de coexistência de formas larvais.

Quanto ao criadouro tipo 8 (outros não removíveis), foi possível observar que a proporção de amostras que continham a espécie sozinha foi a maior, podendo-se inferir que esses tipos de criadouros parecem ser os preferidos de *Ae. fluviatilis*. O pequeno número de co-ocorrências nesse criadouro se deve ao fato de que as espécies que mais coabitaram com *Ae. fluviatilis*, pelo grande número de amostras, não tiveram uma distribuição expressiva no recipiente tipo 8.

As situações de co-ocorrência estão na Figura 12, já que envolvem grande número de espécies.

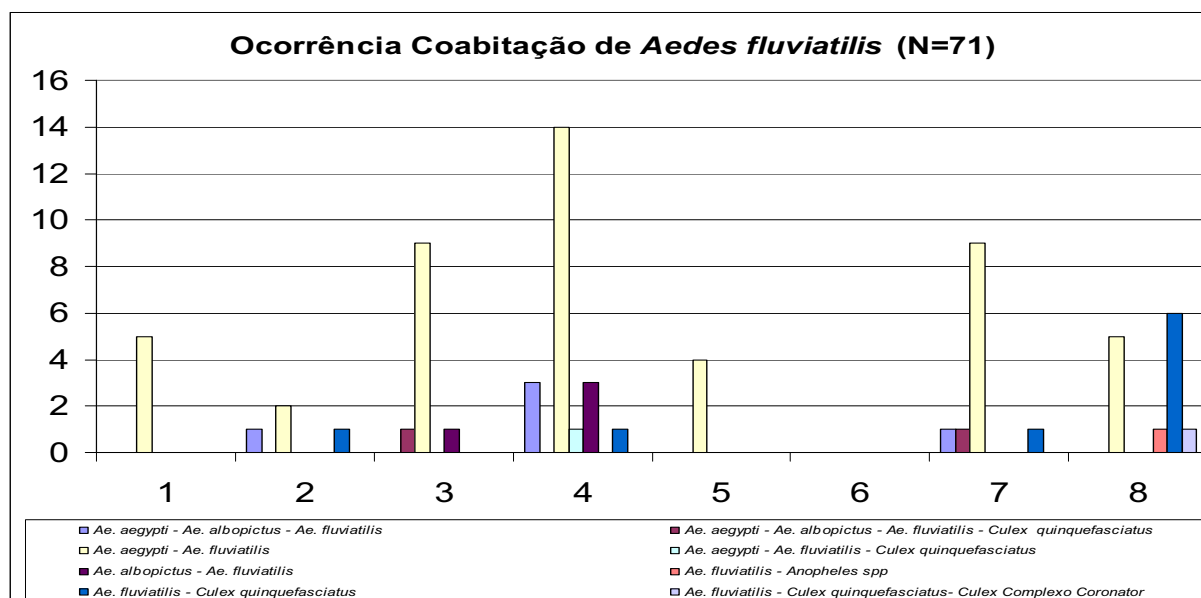


Fig. 12 – Distribuição das Co-ocorrências de *Aedes fluviatilis* nos criadouros

Em vista do encontrado, pode-se afirmar que *Ae. fluviatilis* frequenta o ambiente urbano, tendo sua ocorrência verificada em todos os tipos de criadouros artificiais existentes, excetuando-se o tipo 6 (garrafa) que não registrou a presença da espécie, mantendo preferências significativas pelos recipientes do tipo 4 (tanque, tambor, barril), 7 (outros removíveis) e 8 (outros não removíveis).

A distribuição de *Ae. fluviatilis* nas Áreas e nos criadouros, em porcentagem, pode ser visualizada na Figura 13.

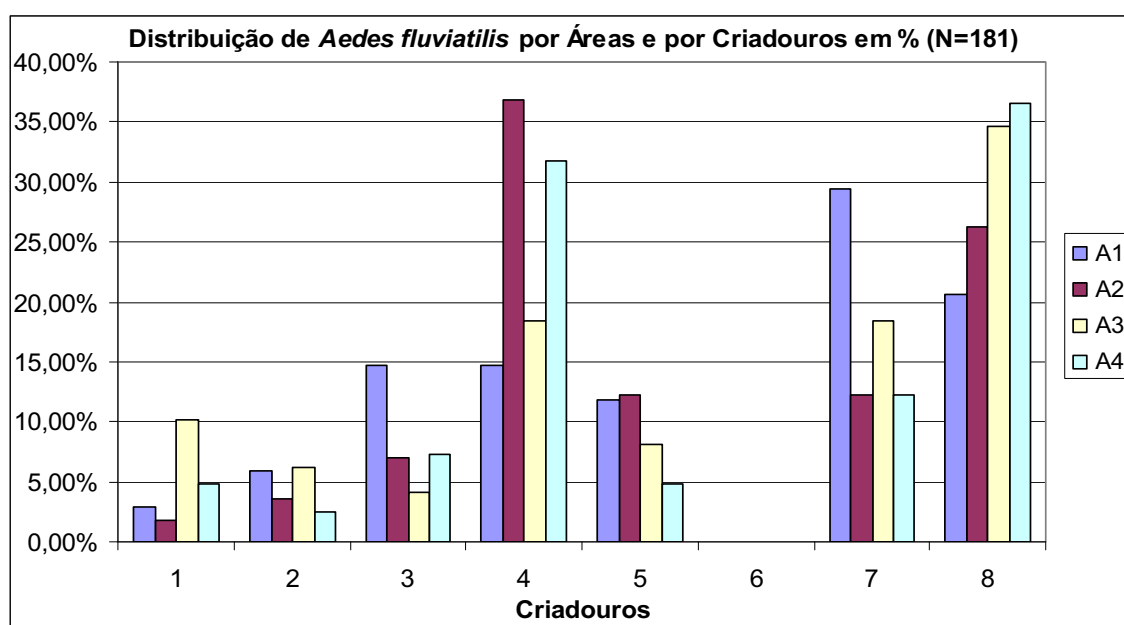


Fig. 13 – Distribuição de *Aedes fluviatilis* nas Diferentes Áreas do Município e nos oito tipos de criadouros

No geral, a espécie se comportou de forma similar na distribuição entre as áreas, já que, os criadouros mais importantes nas quatro Áreas foram os do tipo 4, 7 e 8.

A análise estatística mostrou que para *Ae. fluviatilis* não pode ser aceita a homogeneidade entre os criadouros, ou seja, a distribuição das ocorrências nos criadouros não foi igual. ($X^2= 120,039$ e $P< 0,0001$).

Aedes (Stegomyia) albopictus

A ocorrência de *Ae. albopictus* em Santa Bárbara d'Oeste representou 11,36% das 1891 amostras, sendo que foram encontradas, de forma isolada, 98 amostras

representando 5,18% do total e 117 amostras, portanto 6,19% coabitando um mesmo recipiente com outras espécies.

Para melhor visualização das ocorrências, os resultados foram divididos em termos de distribuição nos criadouros das amostras totais, isoladas e em co-ocorrência. Depois são apresentadas as espécies que dividiram um mesmo criadouro com *Ae. albopictus* e posteriormente a análise das Áreas municipais para visualização da constância de ocorrência dos criadouros nas diferentes Áreas.

A Figura 14 representa as ocorrências positivas, em porcentagem do total respectivo a cada categoria, para *Ae. albopictus* discriminando-as em: Número Total de amostras (compreende todas as ocorrências encontradas), Ocorrências Isoladas (na análise foi verificada somente a presença de *Ae. albopictus*) e Coabitação (uma ou mais espécies junto com *Ae. albopictus* no recipiente analisado).

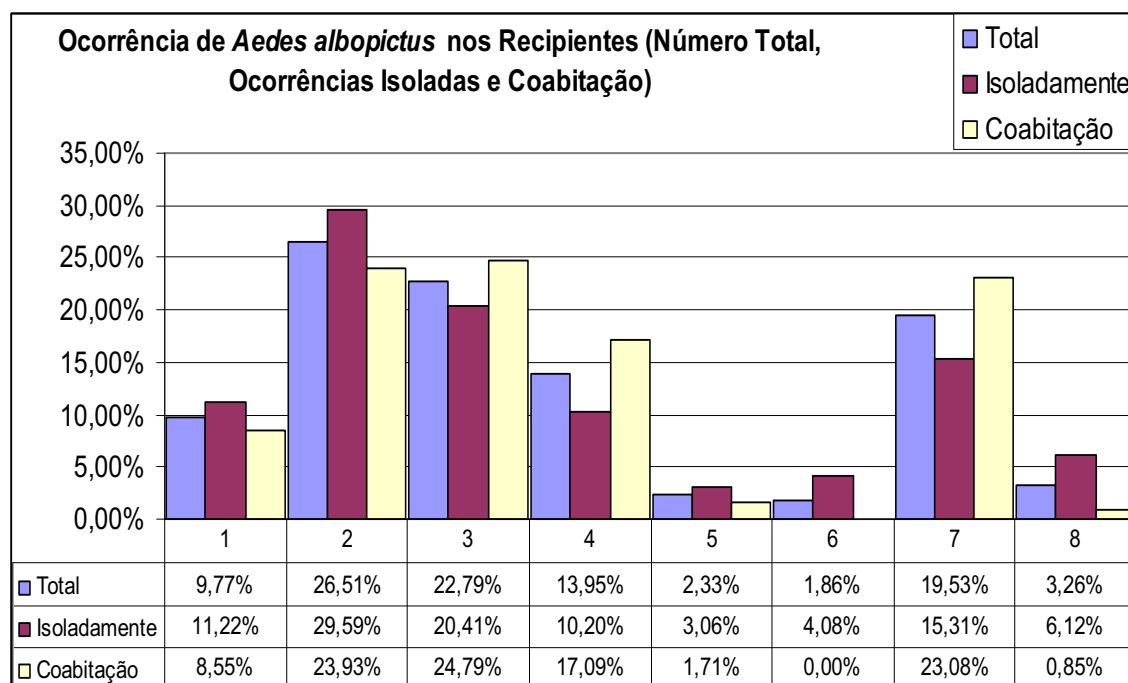


Fig. 14 – Distribuição de *Aedes albopictus* Total, Isolado e Coabitação nos diferentes criadouros

As porcentagens para cada criadouro mantiveram-se, de forma geral, próximas nas três situações consideradas. Essa homogeneidade pode ser explicada pelas mesmas preferências pelos criadouros utilizados por *Ae. albopictus* e *Ae. aegypti*, já que essa última foi a espécie que mais coabitou criadouros com *Ae. albopictus*. Nas

ocorrências isoladas, os criadouros 2, 3 e 7 foram os mais comuns. Já quanto às coabitações, *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* tiveram 83 amostras positivas, sendo os mesmos criadouros 2,3 e 7 os mais importantes, levando a uma certa constância nas porcentagens referentes.

Uma análise mais específica das co-ocorrências pode ser feita observando-se Figura 15.

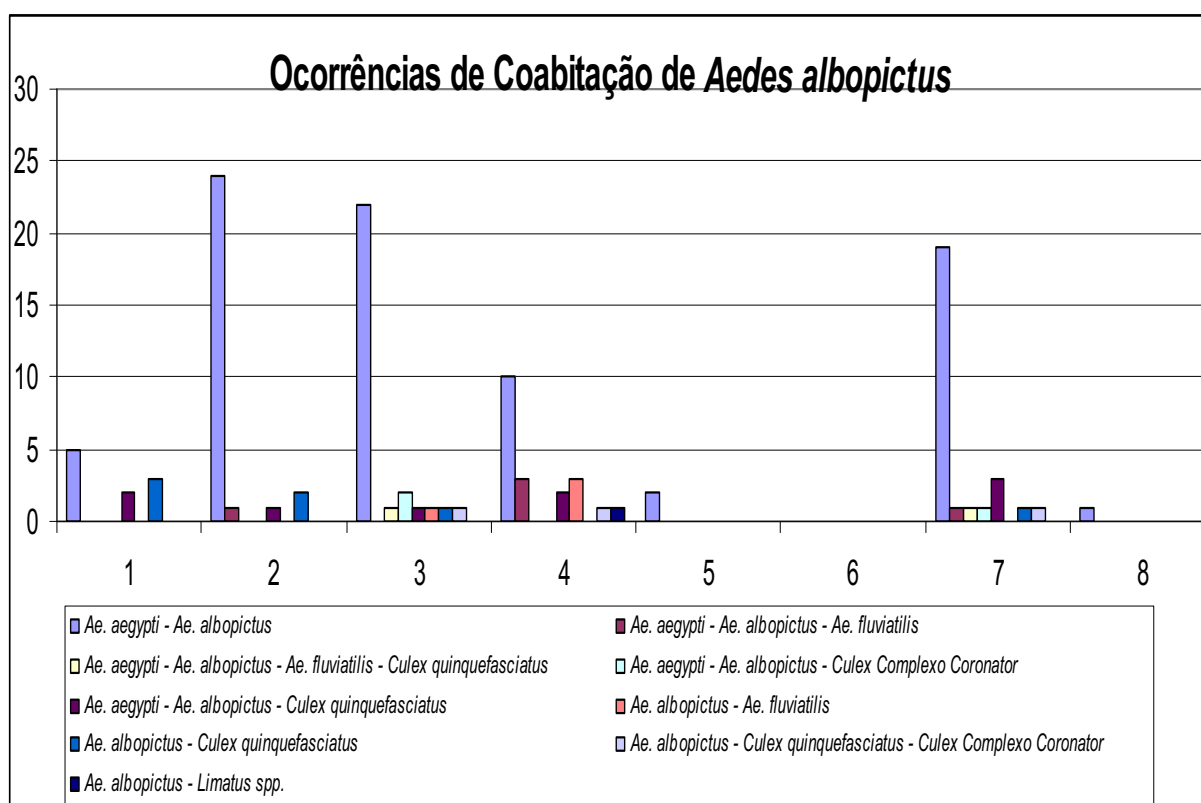


Fig. 15 – Distribuição de Coabitações entre *Ae. albopictus* e outras espécies nos diferentes Criadouros

Pode-se observar que *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* foram as espécies mais encontradas coabitando em um mesmo criadouro. Novamente fica visível a preferência da espécie pelos criadouros artificiais tipos 2 (vaso e prato para planta), 3 (lata, pote e frasco) e 7 (outros removíveis). Esse último apresenta ampla gama de materiais, de origem artificial, que na maioria das vezes são inservíveis como lonas plásticas, pedaços de isopor, materiais plásticos, gavetas de geladeiras, brinquedos expostos a chuva, entre outros.

Na Figura 16 estão relacionadas as porcentagens referentes à distribuição de *Ae. albopictus* em cada tipo de criadouro e em cada uma das quatro Áreas do Município.

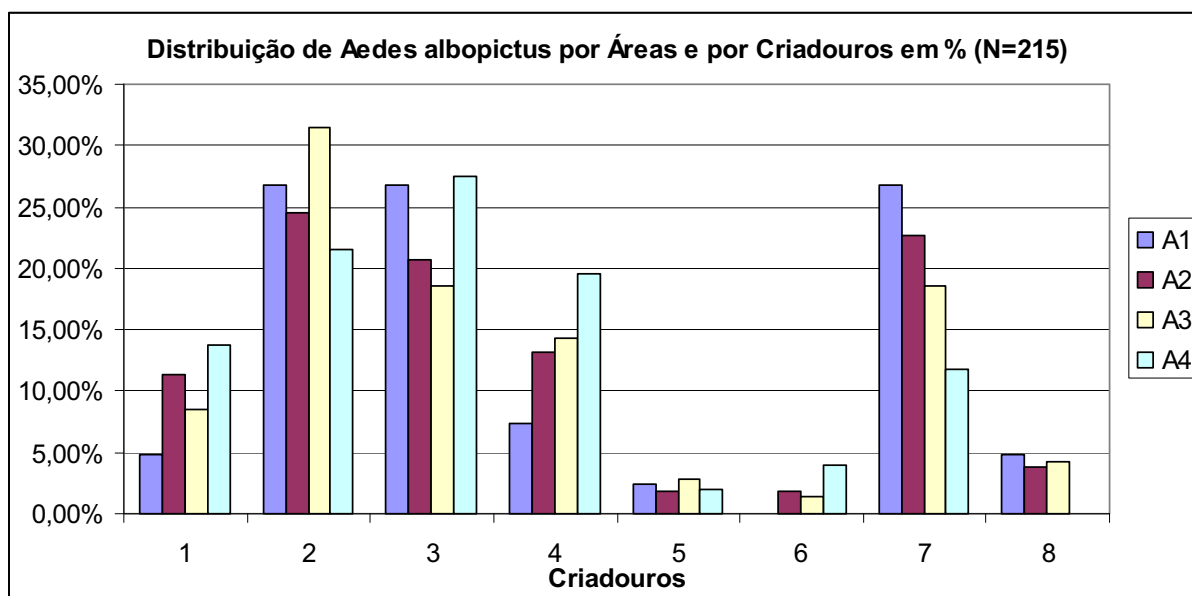


Fig. 16 – Distribuição de *Aedes albopictus* nos Criadouros e nas quatro Áreas do Município

Pode-se observar que a distribuição dos criadouros foi parecida nas quatro Áreas, com preferência pelos criadouros 2, 3 e 7. A exceção ocorre na Área 4 onde os criadouros tipo 2, 3 e 4 são os três mais importantes.

Quanto aos testes estatísticos, as freqüências observadas não são consistentes com as esperadas, portanto, existem diferenças entre as distribuições de *Ae. albopictus* nos criadouros ($X^2=114,116$ e $p < 0,0001$).

Aedes (Stegomyia) aegypti (L)

O grande número de amostras de *Ae. aegypti* (1537 amostras positivas, 81,27% do total) permitiu maior número de associações gráficas. Serão descritas a seguir as Figuras referentes as ocorrências de *Ae. aegypti* no município durante o levantamento.

Aedes aegypti ocorreu em 1321 amostras, 69,85% do total, de forma isolada nos recipientes e 216 vezes, 11,42%, coabitando criadouros com outras espécies.

A proporção, para a espécie, dos dois tipos de ocorrência foi: 86% isolada e 14% coabitação.

A distribuição segundo os criadouros está disposta na Figura 17.

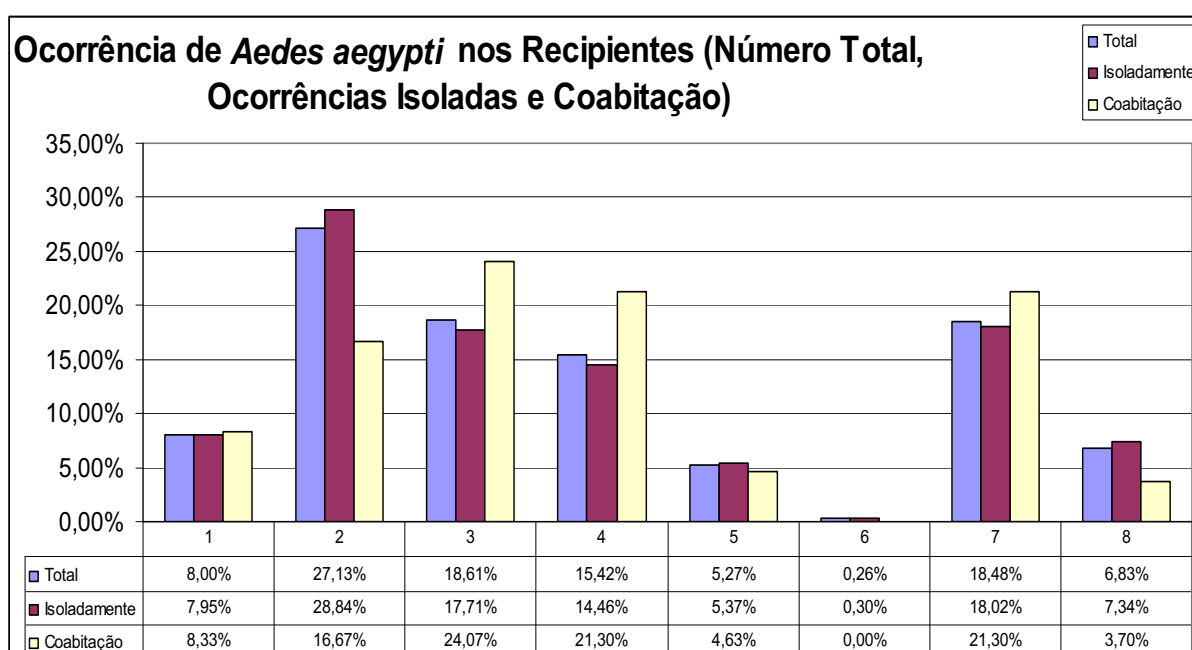


Fig.17 – Distribuição de *Aedes aegypti* nos Criadouros, Total, Isolada e Coabitação

Os principais criadouros para *Ae. aegypti* foram tipo 2 (vaso e prato para planta), tipo 3 (lata, pote, frasco), tipo 4 (tambor, tanque, barril) e tipo 7 (outros removíveis). O percentual respectivo de cada criadouro foi muito semelhante ao encontrado para *Ae. albopictus*.

Novamente, são apresentadas as ocorrências de mais de uma espécie no mesmo criadouro na Figura 18 para melhor ilustrar as situações.

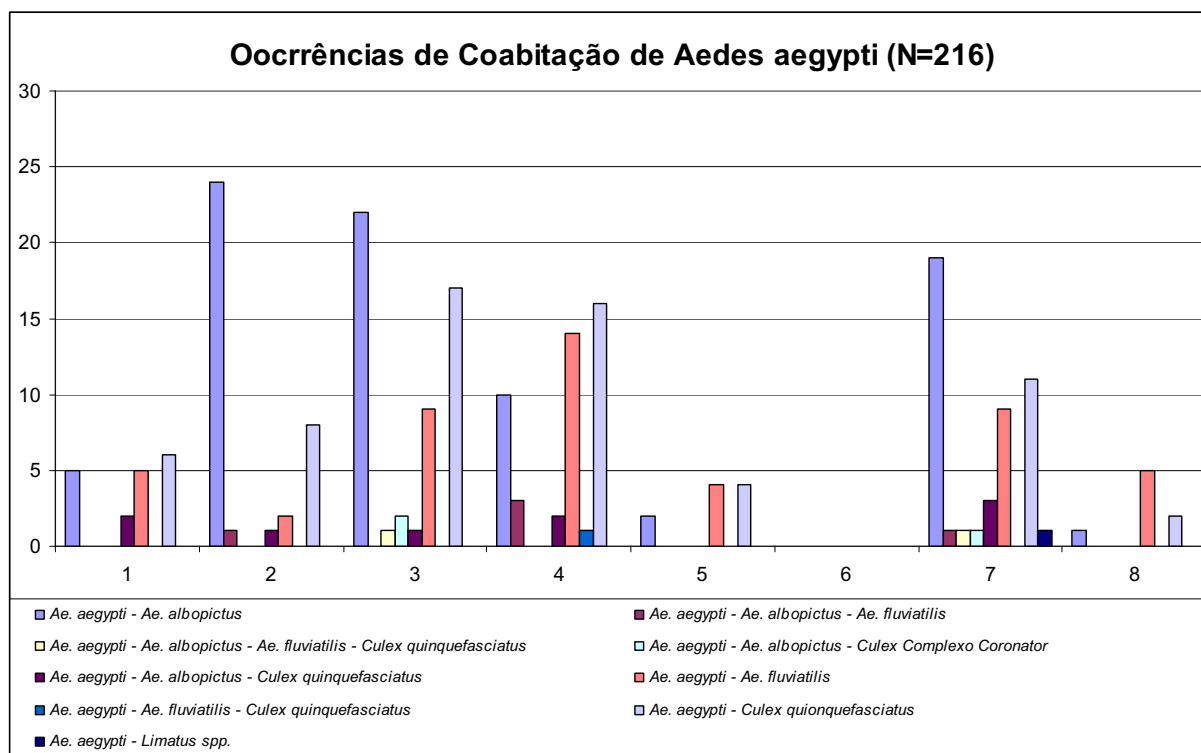


Fig. 18 – Distribuição de *Aedes aegypti* em co-ocorrência com outras espécies nos diferentes tipos de Criadouros

Assim como para as ocorrências isoladas, *Aedes aegypti* – *Aedes albopictus*, foram encontradas coabitando os criadouros principalmente nos tipos 2, 3 e 7, e para *Aedes aegypti* – *Aedes fluviatilis* os criadouros principais foram os tipos 4 e 8.

O maior número de ocorrências em coabitação foram para *Aedes aegypti* – *Aedes albopictus* com 83 amostras (38,42%), *Aedes aegypti* – *Culex quinquefasciatus* 64 amostras (29,62%) e *Aedes aegypti* – *Aedes fluviatilis*, com 48 amostras (22,22%).

É importante lembrar que das 250 amostras de coabitação, 216 foram positivas para *Aedes aegypti*, o que representa 86,4% dessas ocorrências.

A distribuição de *Ae. aegypti* nas Áreas e nos Criadouros encontra-se na Figura 19.

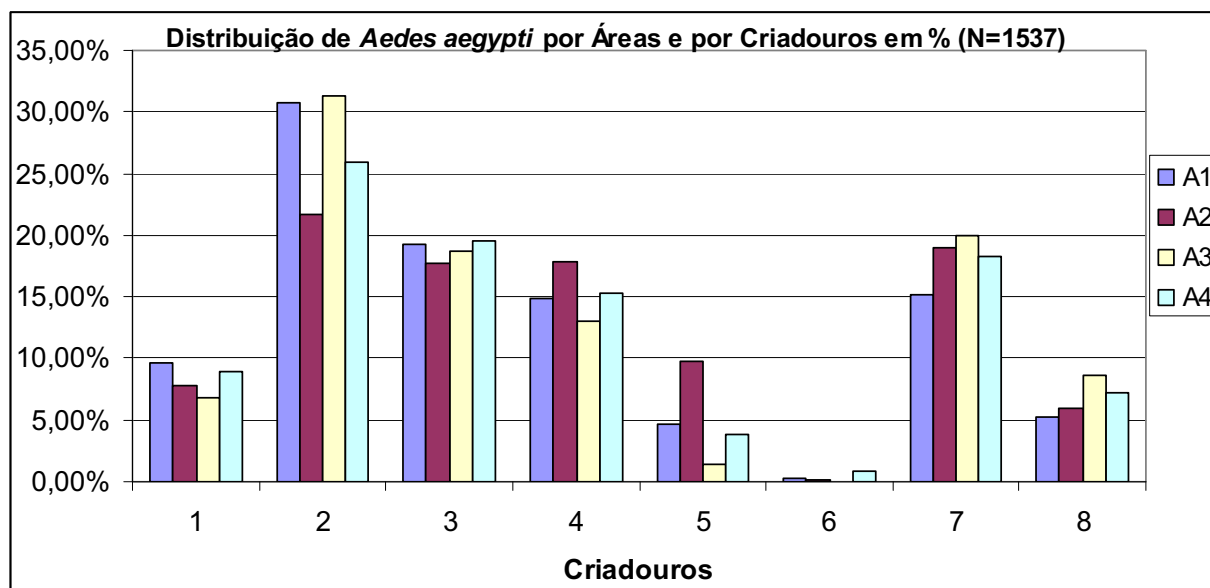


Fig. 19 – Distribuição de *Aedes aegypti* nas quatro Áreas do Município nos diferentes tipos de Criadouros

Observa-se que o criadouro 2 apresentou maior número de amostras positivas para *Ae. aegypti* em todas as Áreas. Já os criadouros 3 e 7 obtiveram valores muito próximos daquele do criadouro 2, variando pouco entre as Áreas.

A distribuição das ocorrências de *Aedes aegypti* nos diferentes tipos de Criadouros nos Setores do município está representada na Figura 20.

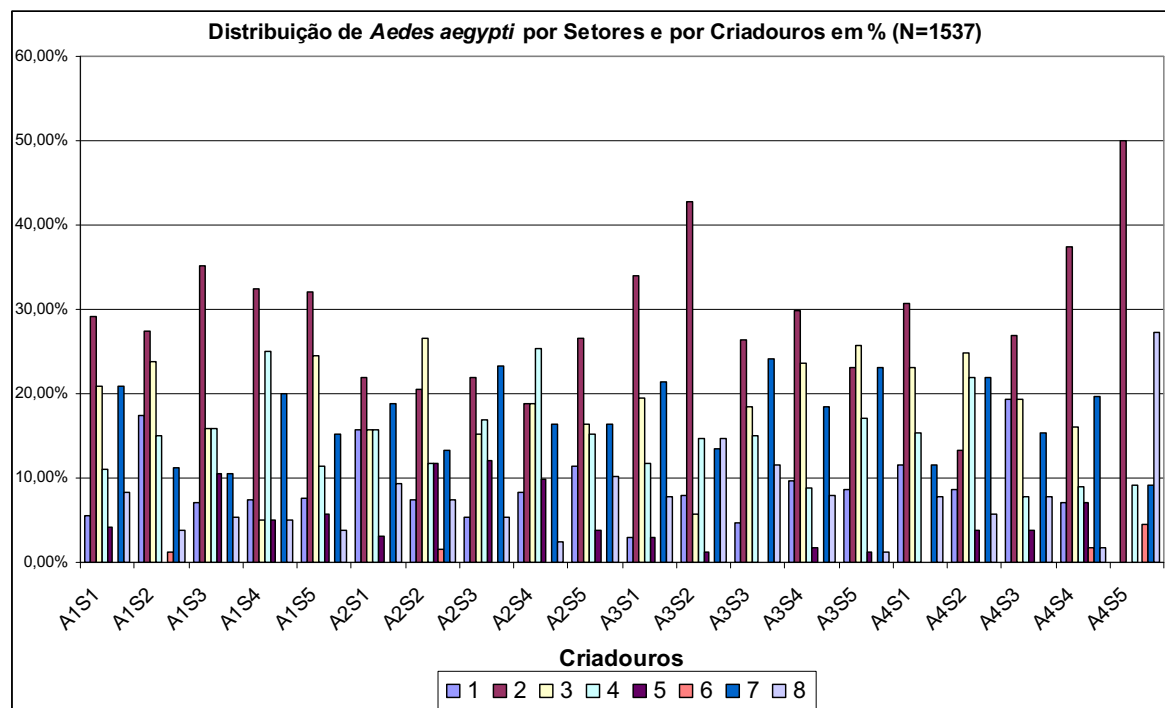


Fig. 20 – Distribuição de *Aedes aegypti* nos Criadouros e nos Setores Municipais

As Figuras 21, 22, 23 e 24 apresentam a distribuição de *Ae. aegypti* nos Criadouros e nos Setores, nas Áreas 1, 2, 3, e 4 respectivamente, possibilitando uma visualização dos principais recipientes em que foram encontrados culicídeos.

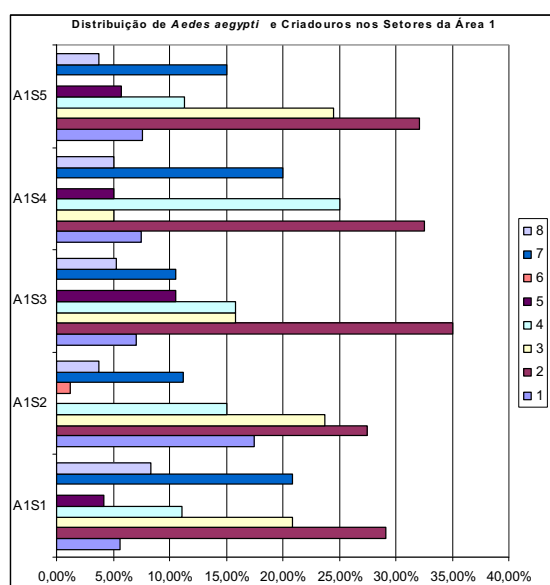


Fig. 21 – *Aedes aegypti*: Criadouros e Setores Área 1

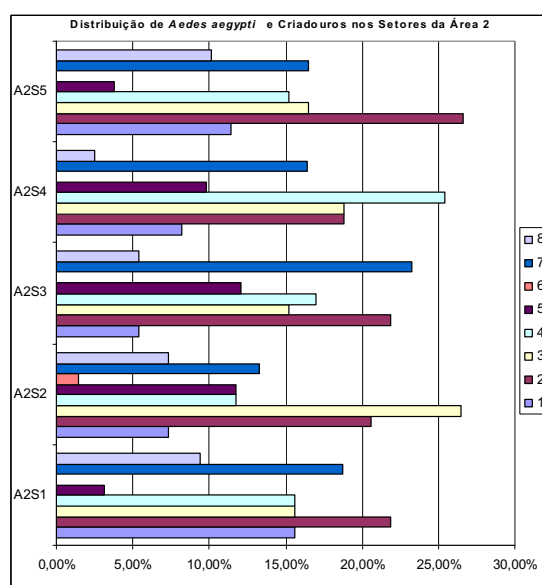


Fig. 22 – *Aedes aegypti*: Criadouros e Setores Área 2

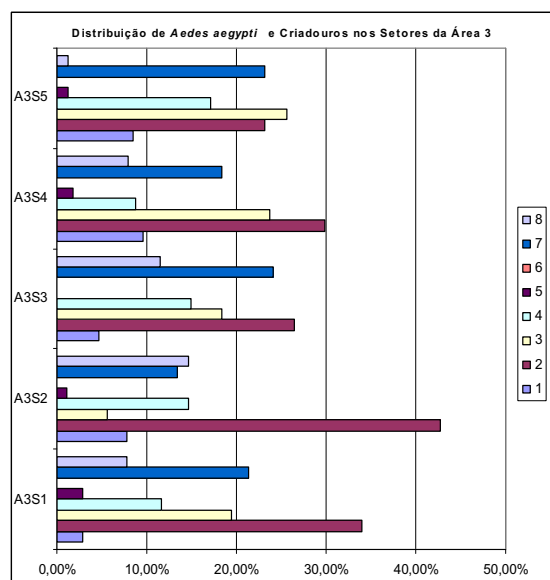


Fig. 23 – *Aedes aegypti*: Criadouros e Setores Área 3

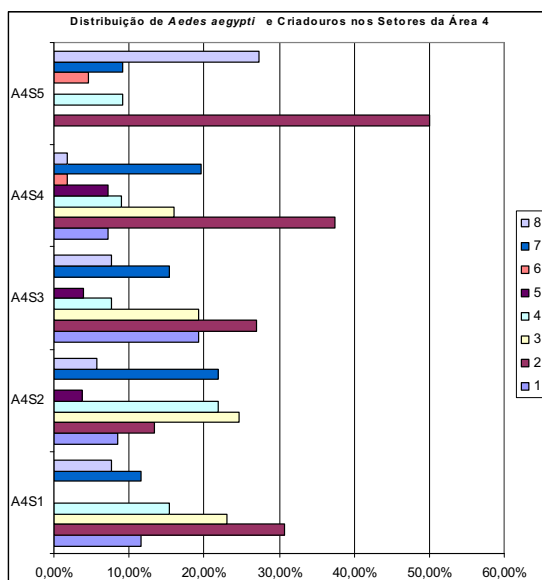


Fig. 24 – *Aedes aegypti*: Criadouros e Setores Área 4

A análise individual dos Setores reforça a importância dos criadouros 2, 3 e 7, sendo esses, na maioria das vezes, os mais importantes.

O criadouro tipo 1 (pneu) teve maior ocorrência no Setor 2 da Área1, no Setor 1 da Área 2 e no Setor 3 da Área 4. Essa condição pode estar associada a ocorrência de maior quantidade de borracharias nas Áreas 1, 2 e 4, que apesar de serem cadastradas como Pontos Estratégicos, foram visitadas na rotina de atividades casa-a-casa, pois não tinham regularização junto ao setor competente do Município.

De forma geral o criadouro 2 foi o mais importante em todos os setores, seguido pelo tipo 3 e pelo tipo 7, reforçando a necessidade de ações educativas particularizadas e enfocadas nesses recipientes que representam papel importante na dinâmica da espécie na cidade.

Há relação entre criadouros e áreas e/ou setores, já que as ocorrências nos criadouros não são independentes dos setores dentro das áreas ($X^2=252,553$; $P < 0,0001$) nem das Áreas, sem se considerarem os setores ($X^2=61,71$; $P < 0,0001$). Ou seja, a ocorrência num determinado criadouro tem relação com a área e/ou o setor em que foi medida.

Também foram calculados os valores de X^2 e (p) para as ocorrências em coabitação entre *Ae. aegypti* e as espécies *Ae. albopictus*, *Ae. fluviatilis* e *Cx. quinquefasciatus*.

Os resultados são apresentados abaixo:

Aedes aegypti e *Aedes albopictus*: $X^2=64,494$ e $P<0,0001$

Aedes aegypti e *Aedes fluviatilis*: $X^2= 23,333$ e $P=0,002$

Aedes aegypti e *Culex quinquefasciatus*: $X^2=34,25$ e $P=0,0001$

Tribo Culicini

No trabalho identificaram-se representantes apenas do gênero *Culex*.

No município de Santa Bárbara d'Oeste, o presente trabalho verificou-se a ocorrência de: *Culex quinquefasciatus* e *Culex* Complexo Coronator.

Culex quinquefasciatus

No presente trabalho foram encontradas 195 amostras do grupo *Culex quinquefasciatus* que representam 11,37% das 1891 amostras. De maneira isolada foram identificadas 92 amostras (4,86% do total de amostras), já a coexistência ocorreu em 103 amostras (5,44% do total de amostras), conforme Figura 25.

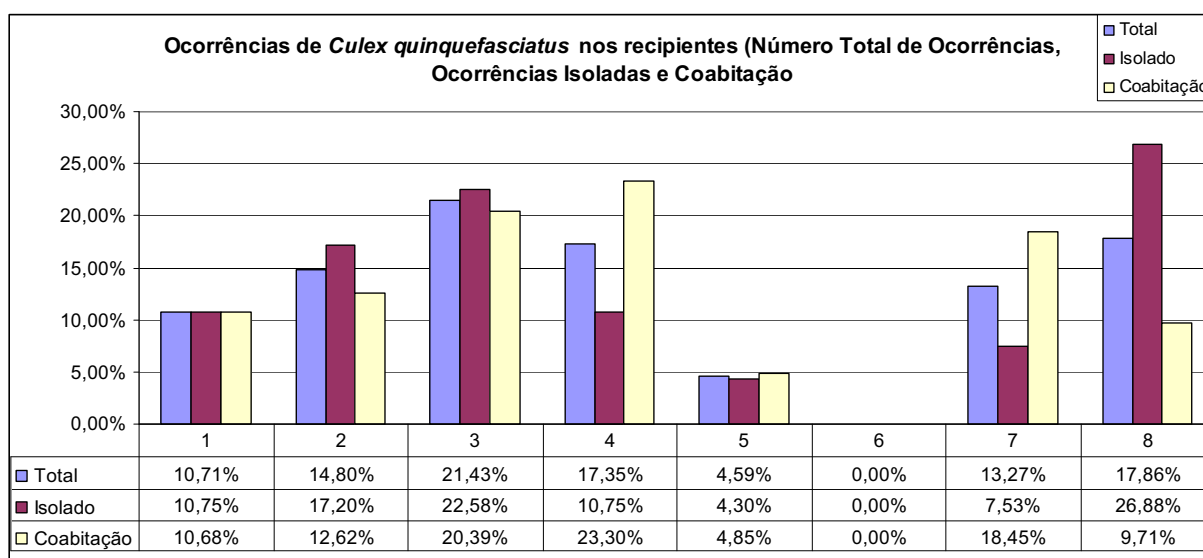


Fig. 25 – Distribuição de *Culex quinquefasciatus* nos Criadouros Total, Isolado e Coabitação

Pode-se observar a preferência pelos criadouros 3, 4 e 8. As ocorrências (total, isolado e coabitação) mantiveram certa homogeneidade em cada criadouro, excetuando-se os criadouros tipo 4, 7 e 8.

O criadouro tipo 4 (tanque, tambor, barril) foi o que apresentou maior percentual de positividade em situações de coabitação. A discrepância nas ocorrências isoladas e as coabitações pode ser resultado da utilização desse tipo de criadouro por outras espécies abundantes no estudo.

A mesma consideração pode ser feita para o criadouro tipo 7 (outros removíveis) que foi muito importante nas ocorrências das espécies *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*, aumentando, dessa forma, a probabilidade de encontrar as espécies juntas.

Quanto ao criadouro tipo 8 (outros não removíveis) foi o de maior importância para a espécie isoladamente.

Na Figura 26 estão discriminadas as Ocorrências de *Culex quinquefasciatus* nas diferentes Áreas e Criadouros no Município.

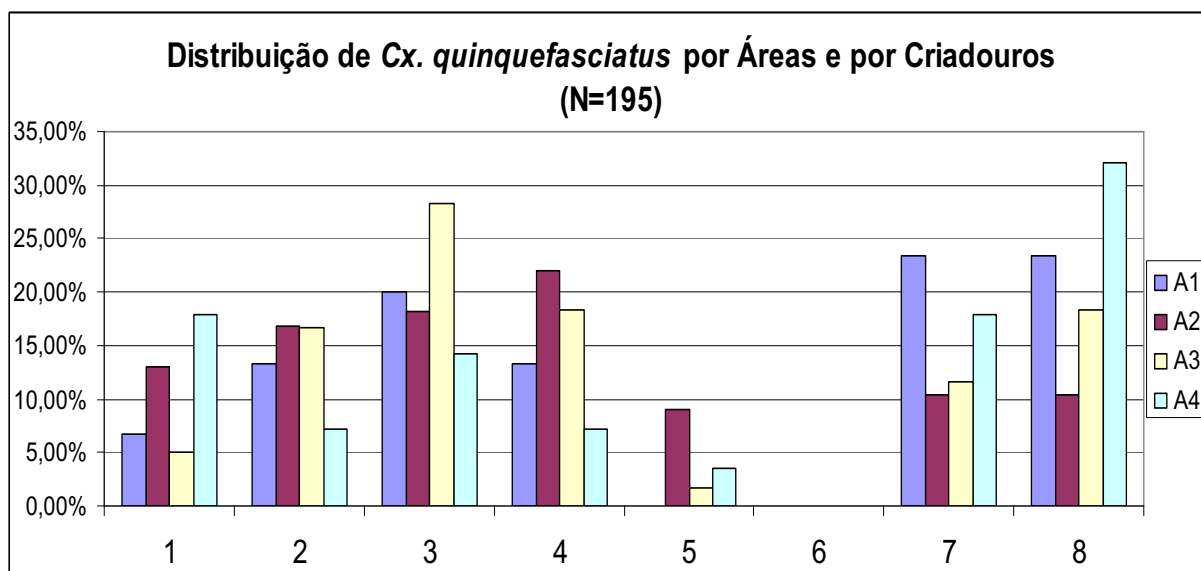


Fig. 26 – Distribuição de *Cx. quinquefasciatus* nos Criadouros e nas Diferentes Áreas do Município

A distribuição dos criadouros com *Cx. quinquefasciatus* nas Áreas mostrou certa heterogeneidade nas ocorrências, apesar de em algumas situações as porcentagens terem se mantido em proporções próximas, como no criadouro 2 para todas as Áreas, e no criadouro 3 para as Áreas 1, 2 e 4. Em outros criadouros ocorreram consideráveis discrepâncias nas ocorrências como pode ser observado no criadouro 7 entre a Área 1 e todas as outras Áreas e o criadouro 8 cuja ocorrência nas Áreas se mostrou inconstante. Essas constatações mostram que as estratégias para controle da espécie devem ser diferenciadas, considerando especificamente as Áreas e os criadouros, devido ao mosaico de ocorrência no município.

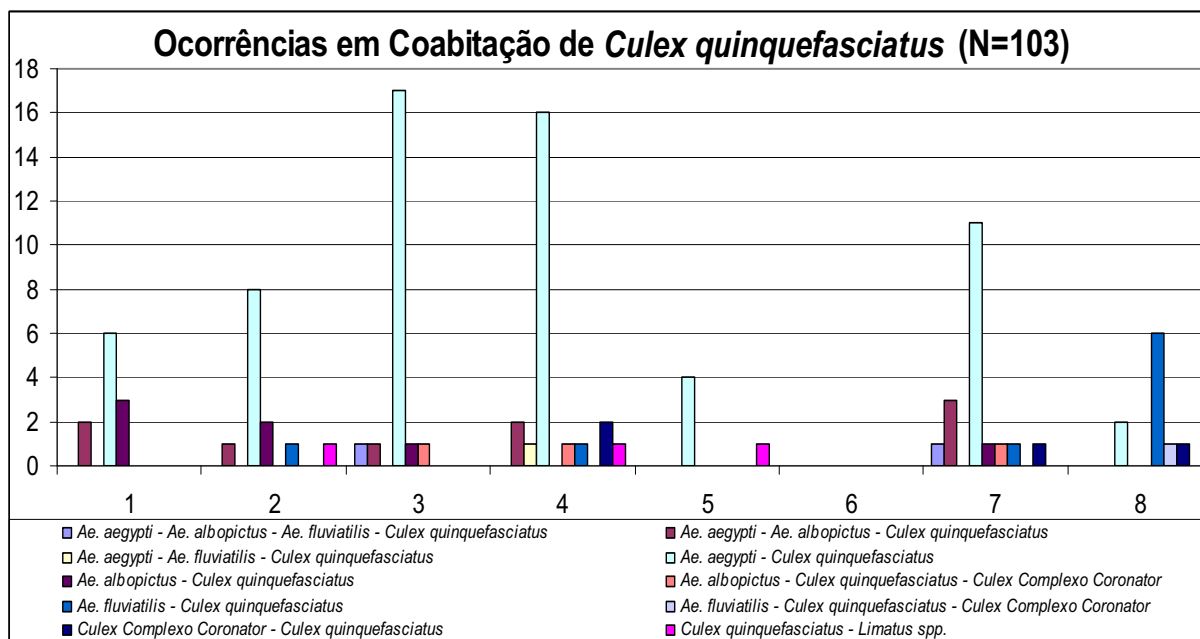


Fig. 27 – Distribuição de *Cx. quinquefasciatus* em coabitação nos Criadouros

Pelas amostras dispostas na Figura 27 das ocasiões em que as espécies encontravam-se em coabitação, pode-se confirmar o disposto nos parágrafos anteriores.

O criadouro tipo 8 foi importante nas co-ocorrências com *Cx. quinquefasciatus* - *Aedes fluviatilis*. Anteriormente esse criadouro já foi descrito como um dos mais utilizados pelas referidas espécies, isoladamente.

Pode-se observar também que os criadouros tipo 4 e 7 apresentaram grande número de amostras positivas principalmente para *Ae. aegypti* e *Cx. quinquefasciatus*. Esse grande número de ocorrências foi responsável, como descrito acima, pela discrepância entre ocorrências isoladas e coabitações.

Foi verificada preferência em relação aos locais de desenvolvimento larval pela espécie dentro dos criadouros considerados no presente trabalho, já que estes não são estatisticamente homogêneos, as frequências observadas não são iguais às esperadas ($\chi^2 = 54,979$; $P < 0,0001$).

Culex Complexo Coronator

No município de Santa Bárbara d'Oeste foram encontradas 19 amostras deste grupo durante as pesquisas, sendo que em condições isoladas foram 7 amostras, 36,84% do total, as demais 12 situações, 63,15% do total, coabitando o mesmo criadouro com outra(s) espécie(s).

A maioria das amostras se concentraram no recipiente tipo 8 (outros não removíveis), ficando os criadouros 3, 4 e 7 em segundo lugar nos números de amostras.

No criadouro tipo 8 verificou-se que a maior porcentagem de ocorrência foi resultado das amostras isoladas. Isso demonstra que para a espécie, esse foi o criadouro mais importante. A respeito dos outros criadouros citados acima, pode-se observar na Figura 28 que na maioria das vezes, os maiores valores foram de coabitação. Tendo conhecimento que esses criadouros (3, 4 e 7) foram os mais abundantes nas identificações positivas para as espécies *Ae. aegypti*, *Ae. albopictus* e *Cx. quinquefasciatus*, justifica-se a maior frequência desses nas co-ocorrências.

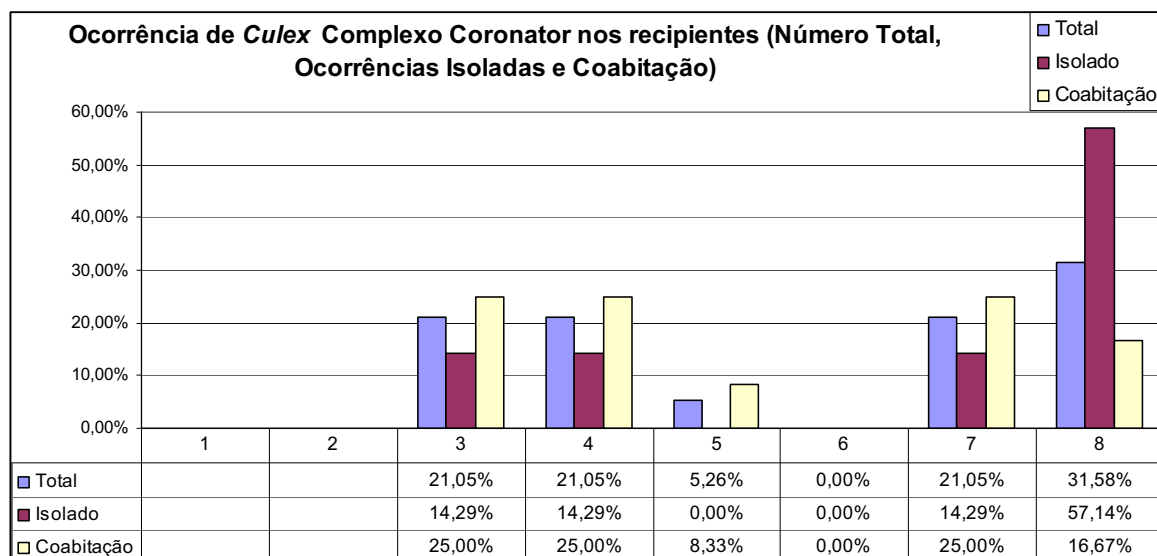


Fig. 28 – Distribuição de *Culex* Complexo Coronator Total, Isolado e Coabitação nos diferentes tipos de Criadouros

Na Figura 29, estão demonstradas as co-ocorrências de *Culex* Complexo Coronator.

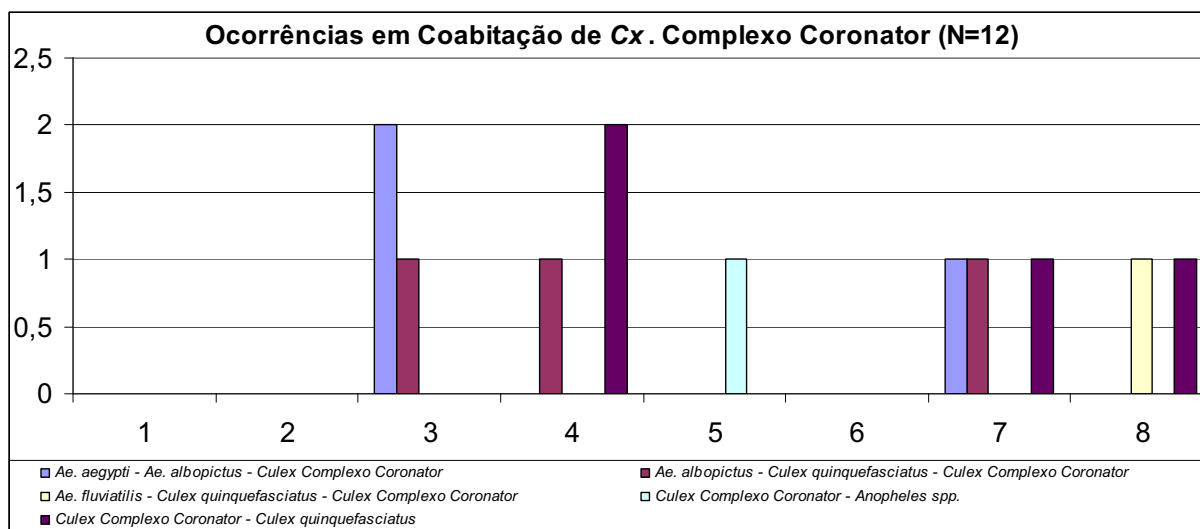


Fig. 29 – Distribuição de *Culex* Complexo Coronator nos Criadouros em Co-ocorrência

A espécie que foi encontrada mais vezes coabitando os criadouros com *Cx. Complexo Coronator* foi *Cx. quinquefasciatus*.

Apesar do número pequeno de amostras, o encontro revela a importância de estudos mais específicos nos criadouros positivos para *Cx. Complexo Coronator* objetivando compreender os fatores bióticos e abióticos que influenciam na escolha dos locais para desenvolvimento das formas larvais.

5.2. Análise de Similaridade

A seguir, estão os valores das análises de similaridade obtidos para as espécies, primeiramente, mensurando os valores para as combinações de espécies e posteriormente para os criadouros.

Índices de Similaridade

Na Tabela 2 estão os valores das análises de similaridade realizadas para as espécies.

Tabela 2 – Índices de Similaridade entre as espécies

Espécies	Índices de Similaridade	
	Sorensen	Jaccard
<i>Aedes aegypti</i> e <i>Aedes albopictus</i>	0,0947	0,0497
<i>Aedes aegypti</i> e <i>Aedes fluviatilis</i>	0,0558	0,0287
<i>Aedes aegypti</i> e <i>Culex quinquefasciatus</i>	0,0742	0,0385
<i>Aedes albopictus</i> e <i>Aedes fluviatilis</i>	0,02	0,01
<i>Aedes albopictus</i> e <i>Culex quinquefasciatus</i>	0,0347	0,0176
<i>Aedes fluviatilis</i> e <i>Culex quinquefasciatus</i>	0,0379	0,0193
<i>Aedes aegypti</i> e <i>Limatus spp.</i>	0,0013	0,0007
<i>Aedes albopictus</i> e <i>Limatus spp.</i>	0,0088	0,0004
<i>Aedes fluviatilis</i> e Anophelinae	0,0107	0,0053
<i>Culex</i> Complexo Coronator e Anophelinae	0,08	0,0416
<i>Culex</i> Complexo Coronator e <i>Culex quinquefasciatus</i>	0,3	0,1818
<i>Culex quinquefasciatus</i> e <i>Limatus spp.</i>	0,03	0,015

O Quadro 1 exibe os índices de Similaridade calculados para as interações entre as espécies que coabitaram o mesmo criadouro, sendo relacionadas, as ocorrências, por tipo de criadouro.

Análise da Similaridade das Espécies por Criadouros

Quadro 1 - Análise da Similaridade entre as Espécies por Tipo de Criadouro

Espécies	Índices de Similaridade															
	Criadouro 1		Criadouro 2		Criadouro 3		Criadouro 4		Criadouro 5		Criadouro 6		Criadouro 7		Criadouro 8	
	Sorensen	Jaccard	Sorensen	Jaccard	Sorensen	Jaccard	Sorensen	Jaccard	Sorensen	Jaccard	Sorensen	Jaccard	Sorensen	Jaccard	Sorensen	Jaccard
<i>Ae. aegypti</i> e <i>Ae. albopictus</i>	0,0757	0,0393	0,00941	0,00472	0,06	0,0309	0,0982	0,0516	0,0816	0,0425			0,0571	0,0294	0,0628	0,032
<i>Ae. aegypti</i> e <i>Ae. fluviatilis</i>	0,069	0,036	0,101	0,0533	0,1313	0,0702	0,0749	0,0389	0,0465	0,0238			0,1165	0,0618	0,0178	0,009
<i>Ae. aegypti</i> e <i>Cx. quinquefasciatus</i>	0,0839	0,0437	0,0358	0,0182	0,1036	0,0546	0,1189	0,0632	0,0888	0,0465			0,0714	0,037	0,02919	0,0148
<i>Ae. albopictus</i> e <i>Ae. fluviatilis</i>					0,0317	0,0161	0,076	0,04								
<i>Ae. albopictus</i> e <i>Cx. quinquefasciatus</i>	0,1463	0,0789	0,0465	0,0238	0,0219	0,0111							0,0303	0,0153		
<i>Ae. fluviatilis</i> e <i>Cx. quinquefasciatus</i>			0,054	0,0277			0,025	0,0126					0,0363	0,0185	0,093	0,0487
<i>Aedes aegypti</i> e <i>Limatus</i> spp.													0,00701	0,0035		
<i>Ae. albopictus</i> e <i>Limatus</i> spp.							0,06	0,0312								
<i>Ae. fluviatilis</i> e Anophelinae															0,0338	0,017
<i>Cx. Complexo Coronator</i> e Anophelinae									1	1						
<i>Cx. Complexo Coronator</i> e <i>Cx. quinquefasciatus</i>							0,666	0,5					0,3333	0,2	0,222	0,125
<i>Cx. quinquefasciatus</i> e <i>Limatus</i> spp.			0,0625	0,0322			0,0588	0,0303	0,2	0,1111						

( =Não Ocorreu Coabitação)

De uma forma geral, os valores referentes aos Índices de Similaridade foram baixos. Para as quatro espécies principais, *Ae. aegypti*, *Ae. albopictus*, *Ae. fluviatilis* e *Cx. quinquefasciatus*, os maiores valores foram observados entre *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*. Nas demais espécies, *Cx. Complexo Coronator* e *Cx. quinquefasciatus* obtiveram os maiores valores dos índices.

Dependendo das espécies em coabitação, diferentes criadouros apresentaram os maiores valores de índices de similaridade. Para *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*, o maior valor resultante dos índices foi observado no criadouro 4, para *Ae. aegypti* e *Ae. fluviatilis* no 3, *Ae. aegypti* e *Cx. quinquefasciatus* 4, *Ae. aegypti* e *Limatus spp.* no 7 (único em que ocorreu coabitação), *Ae. albopictus* e *Ae. fluviatilis* no 4, *Ae. albopictus* e *Cx. quinquefasciatus* no 1, *Ae. albopictus* e *Limatus spp.* no 4 (único que ocorreu coabitação), *Ae. fluviatilis* e *Cx. quinquefasciatus* no 8, *Ae. fluviatilis* e Anophelinae no criadouro 8, *Cx. quinquefasciatus* e Anophelinae no 5, *Cx. Complexo Coronator* e *Cx. quinquefasciatus* 4 e *Cx. quinquefasciatus* e *Limatus spp.* no criadouro 5.

Verificou-se que para algumas espécies o criadouro em que ocorreram o maior número de coabitações, foi também o que teve maior número de amostras isoladas para a espécie.

5.3. Mapas Geoprocessados das espécies

Foram elaborados mapas de probabilidade de ocorrência para as espécies *Ae. aegypti*, *Ae. albopictus*, *Ae. fluviatilis* e *Cx. quinquefasciatus*.

Também foram gerados mapas das ocorrências de mais de duas espécies juntas em um mesmo criadouro, assim como a distribuição espacial das espécies mais raras encontradas.

Para *Ae. aegypti* foi possível confeccionar mapas específicos de cada um dos oito criadouros.

Os mapas estão no Anexo I.

6. Discussão

Foram identificadas durante o trabalho 1891 amostras, resultando em pelo menos 10 espécies de Culicidae. As identificações revelaram a presença de espécies importantes do ponto de vista epidemiológico assim como as preferências dos mesmos por distintos criadouros em Santa Bárbara d'Oeste.

O presente trabalho não analisou o número de larvas encontradas em cada amostra, pela dificuldade de padronização dos procedimentos de coleta, já que o número de pessoas envolvidas era alto. Também não foram descritas condições específicas dos criadouros no momento da coleta, mas de qualquer forma podem-se inferir algumas variáveis como insolação, volume d'água, entre outras. Algumas espécies mostraram-se mais propensas a serem encontradas nos criadouros sob incidência solar direta, assim como observado por Lopes *et al.* (1993).

Para a Sub-Família Anophelinae, destaca-se a utilização da caixa-d'água como recipiente de desenvolvimento das larvas. Essa constatação é de grande importância epidemiológica, já que esse tipo de criadouro está presente em grande quantidade principalmente em bairros com problemas de abastecimento. Vale comentar ainda que a maioria das casas que possui o reservatório externo, fora do forro, apresenta problemas quanto à vedação das tampas e normalmente não utilizam telas milimetradas, o que evitaria o acesso das fêmeas ao local de oviposição.

A identificação de *An. strodei* no município, vetor secundário da malária, torna importantes futuros estudos nos ambientes mais silvestres e nos criadouros mais típicos para o grupo, assim como descrito por Silvério *et al.* (2007), objetivando-se o encontro dos criadouros das formas imaturas e monitoramento das espécies que freqüentam o ambiente urbano, retornando para a mata após exercer a hematofagia (FORATTINI, 2002). Revestem-se de grande importância trabalhos que objetivem também, estimar as densidades populacionais de Anophelinae, assim como a identificação de possíveis criadouros artificiais que venham a ser usados como abrigo para desenvolvimento das formas juvenis, sugerindo potencial para domiciliação das espécies.

A baixa freqüência de Anophelinae pode ser explicada considerando o tipo de levantamento em que se baseou o trabalho. Suas espécies são normalmente

encontradas em criadouros naturais de médio e grande porte, sombreadas e muitas vezes com vegetação marginal (FORATTINI, 2002). Podem ser observadas formas imaturas de espécies utilizando pegadas de animais ou lagos e rios, demonstrando quão eclética é a biologia do grupo.

O gênero *Limatus*, também apresenta hábitos mais silvestres (GUIMARÃES *et al.*, 2000), sendo que alguns exemplares encontrados no município de Santa Bárbara d'Oeste estavam próximos a áreas com vegetação e outros em ambiente urbano consolidado. As preferências pelos criadouros foram variáveis, sendo os tipos 2, 3 e 4 os mais utilizados pelo gênero. A captura de adultos nos ambientes de mata pode enriquecer o conhecimento do gênero, no município.

Psorophora sp foi encontrado uma única vez durante o trabalho. Isso permite supor que os criadouros artificiais, quer seja pelas características do gênero como por competição em ambiente urbano, têm pouca influência na dinâmica do gênero. A utilização de criadouros transitórios, como alagadiços, pantanosos e até rastros de animais e pneus permite que *Psorophora* seja encontrado esporadicamente em ambiente urbano (FORATTINI, 2002). Cabe ressaltar que o único exemplar encontrado em Santa Bárbara d'Oeste foi coletado do criadouro tipo 3 (lata, pote, frasco) exigindo dessa forma mais estudos para esclarecer com que frequência podem ser encontradas larvas em criadouros artificiais, mesmo porque o gênero *Psorophora* possui representantes predadores, o que ressalta a importância de estudos ecológicos para compreensão da dinâmica ecológica nos criadouros artificiais e naturais encontrados em ambiente urbano.

Aedes scapularis, a exemplo de *Psorophora*, foi encontrado uma única vez, mas no criadouro tipo 4 (tanque, tambor, barril). Apesar da frequência baixa no presente trabalho, informações da literatura corroboram esse potencial de domiciliação, mesmo tendo a espécie, como principais criadouros, poças, escavações e outras coleções hídricas no solo (FORATTINI, 2002). O estabelecimento de locais que apresentam características ecológicas mais relacionadas à espécie pode fornecer material para estudos futuros acerca da distribuição da mesma no município, e dessa forma determinar as áreas mais susceptíveis à atividade hematofágica da fêmea.

Aedes fluviatilis mostrou-se a segunda espécie mais freqüente no levantamento feito em Santa Bárbara d'Oeste, no que concerne às ocorrências isoladas. Lopes *et al.* (1993) também verificaram essa distribuição da espécie em levantamento feito na cidade de Londrina, PR. Ainda sobre o trabalho citado, pode-se comparar que a maioria das ocorrências também se fizeram em condições de insolação direta.

A grande valência ecológica de *Ae. fluviatilis* na utilização de criadouros artificiais e naturais possibilitou que a espécie fosse a quarta mais freqüente nas ocorrências totais. Esse potencial adaptativo torna importante o monitoramento da espécie, já que essa tem comprovada importância na transmissão de agentes causadores de doenças (CONSOLI & OLIVEIRA, 1998).

Aedes fluviatilis teve como principais criadouros os tipos 4, 7 e 8, mostrando a preferência, como dito anteriormente, por aqueles com maior incidência solar e com volume maior, do que os preferidos por *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*.

A identificação dos principais criadouros nas áreas é importante para nortear futuros trabalhos de controle da espécie, regionalizando as ações, tornando-as, portanto, mais impactantes no âmbito local.

Ao contrário de *Ae. fluviatilis*, *Ae. albopictus* apresentou uma distribuição muito parecida com a de *Ae. aegypti*, o que levou a menores disparidades nas ocorrências isoladas e coabitação nos criadouros.

O Município de Santa Bárbara d'Oeste encontra-se atualmente infestado por *Ae. albopictus*, daí o fato de que metodologias mais sensíveis para monitoramento da espécie, como armadilhas de oviposição (CARDOSO JR, 1997) não são necessárias, já que larvas da espécie podem ser encontradas com grande freqüência em quase todos os tipos de criadouros.

A importância epidemiológica de *Ae. albopictus* insere-se no fato de que esta espécie tem capacidade de freqüentar diferentes ambientes, podendo servir de ponte para agentes infecciosos que circulam no ambiente silvestre, sejam introduzidos no ambiente urbano (GOMES *et al.*, 1992).

Também deve-se considerar alterações comportamentais e mesmo fisiológicas impostas à espécie pelo efeito cruzado da pressão de controle exercida sobre o *Ae. aegypti* (SANTOS, 2003).

A distribuição de *Ae. albopictus* nos criadouros mostrou que para a espécie, os mais importantes foram os tipos 2, 3 e 7. Essa ausência de homogeneidade foi constatada na análise estatística. Apenas na Área 4 alterou-se essa disposição, passando o criadouro 4 a ter papel mais importante. A possível explicação para esse valor alto do criadouro tipo 4 na Área 4, se deve à interface dessa região com área rural do município, onde pode-se observar a manutenção de animais, eqüinos na maioria, sendo criados pela população. No cuidado com esses animais, é comum encontrar tambores e barris sendo utilizados como bebedouros, sendo que essa condição propicia local ideal para o desenvolvimento de formas imaturas dessa espécie de mosquito.

A importância de recipientes como vasos e pratos de plantas, latas, potes, frascos e materiais inservíveis, para *Ae. aegypti* foi explorada por diversos autores (GOMES, 1998; FORATTINI & MARQUES, 2000; FORATTINI, 2002; DONALÍSIO & GLASSER, 2002). A espécie tem preferência por criadouros artificiais no ambiente doméstico. Pereira (2001) estudou na cidade de Santos, SP, os criadouros dispostos no intra e peridomicílio, analisando a produtividade dos mesmos. O resultado mostrou que os criadouros no peridomicílio tiveram importante papel na infestação por esse vetor.

Assim como o trabalho de Pereira (2001), no município de Santa Bárbara d'Oeste, verificou-se no presente estudo que os criadouros presentes no peridomicílio foram os que mais ostentaram larvas da espécie, diagnosticando a importância de trabalhos direcionados para sensibilizar a população sobre este fato. Teixeira *et al.* (2002), também apontam a importância não só de estratégias diferentes de educação, mas também de medidas participativas contínuas para o combate do vetor. Muitas vezes, o conhecimento da população sobre as medidas necessárias para a diminuição da infestação do vetor nas residências é satisfatório, mas não é acompanhado pelas medidas efetivas de controle (CHIARAVALLLOTI NETO, 1997). Chiaravalloti Neto *et al.* (2003) analisaram a participação da população no controle de criadouros do *Ae. aegypti* em Catanduva, SP. Esse trabalho demonstrou que a relação entre população e setor público não é de colaboração, além de que no desenvolvimento de programas de combate a dengue, deve-se considerar a realidade local. Também deve-se considerar que o histórico de controle do vetor da dengue no Brasil é baseado em atividades

desvinculadas de significado global à população, como a aplicação de inseticidas (larvicidas e adulticidas), o que leva a uma lógica errônea e de certa forma insustentável, de controle (CHIARAVALLOTI NETO *et al.*, 2003).

As características intra e peridomiciliares dos criadouros observados para *Ae. aegypti* representam grandes desafios para o seu controle. O hábito da população de utilizar pratos e vasos de plantas é um dos principais fatores da infestação do *Ae. aegypti*, assim como a manutenção de materiais para fins de reciclagens, acondicionados de maneira incorreta e o desleixo quanto às condições sanitárias da própria residência. Os criadouros compreendidos nessa classificação acabam tendo menos influência das variações climáticas, mantendo infestações da espécie mesmo nas condições mais severas de estiagem. Esse resultado pode ser observado no presente trabalho, considerando que os criadouros que mais apresentaram-se positivos para *Ae. aegypti* foram os tipos 2, 3 e 7, e que mesmo durante o inverno mantiveram-se as ocorrências de encontro de larvas.

Dessa forma, a alteração desses hábitos configura-se em grande desafio para os órgãos envolvidos no combate a dengue. É importante salientar que eliminar esses criadouros também pode não ter o efeito esperado no controle, já que a grande maleabilidade ecológica permite a colonização de criadouros considerados originalmente secundários, tornando-os importantes para o ciclo biológico do vetor (FORATTINI, 2002).

Souza-Santos (1999), através da análise de criadouros positivos para as formas imaturas de *Ae. aegypti* na Ilha do Governador, RJ, verificaram que a distribuição seguiu a seguinte proporção: 58,04% em criadouros como suportes de vasos com plantas, vasilhames de plástico, vidro ou louça abandonados no peridomicílio e 27,19% em ralos e escoadouros de água. Neste trabalho, a análise dos criadouros mostrou que para *Ae. aegypti*, árvores, plantas e calhas obtiveram pequeno número de amostras, não sendo utilizados nos cálculos. A baixa frequência de criadouros positivos assemelha-se ao ocorrido no presente trabalho, com criadouros tipo garrafas.

Para *Ae. aegypti*, as quatro Áreas mantiveram os mesmos criadouros como principais, ou seja, 2, 3, 4 e 7. A análise da distribuição dos criadouros nos Setores mostrou variações que podem desencadear metodologias específicas de combate,

assim como propostas pontuais de educação em saúde para a população de determinados setores do município. A análise estatística rejeitou a hipótese de igualdade entre as ocorrências de *Ae. aegypti* nos criadouros e entre a distribuição das amostras nos criadouros nas quatro Áreas. Os mapas de distribuição dos criadouros mostram que existe maior concentração dos criadouros nas Áreas 1 e 2.

Analisando as características dos bairros, como tipos de imóveis, padrão econômico da população, padrão dos imóveis, mobilidade da população, histórico de transmissão da dengue e tipos de criadouros principais, nota-se que as Áreas 1 e 2 apresentam maiores problemas e estão mais susceptíveis à ocorrência de epidemias de dengue (Anexo I Mapa de probabilidade de *Ae. aegypti*). Também deve ser considerado o fato de que esta região teve grande concentração das ocorrências do criadouro tipo 5 e 7 (Anexo I Mapa da Distribuição Espacial do Criadouro V e Mapa da Distribuição Espacial do Criadouro VII). A explicação para essas ocorrências é que nessa região existe uma área de invasão, onde algumas famílias vivem sob condições precárias, sem rede de abastecimento de água. Próximo a essa favela encontra-se o Bairro Nova Conquista, que apresenta características de risco social e ambiental, sendo que boa parte da população se utiliza do comércio de recicláveis, armazenando de forma incorreta os materiais e possibilitando a utilização desses para oviposição das fêmeas de Culicidae.

Esse contexto resultou, em 2007, ano seguinte da coleta de dados do presente trabalho, na maior epidemia vivenciada pelo Município de Santa Bárbara d'Oeste, tendo ocorrido 80% dos casos nas Áreas 1 e 2.

Barata *et al.* (2007) realizaram a captura de culicídeos em ambiente urbano de duas cidades do interior de São Paulo. O levantamento mostrou que 99,7% dos espécimes encontrados pertenciam a quatro espécies, entre elas *Ae. aegypti* e *Cx. quinquefasciatus*. Naquele levantamento, ocorrido entre os anos 1999 e 2000, a espécie mais abundante foi *Cx. quinquefasciatus*.

Culex quinquefasciatus mostrou preferência pelos criadouros 2, 3, 4 e 8. Isso confirma o potencial eclético da espécie, que pode frequentar criadouros artificiais e naturais com águas limpas ou extremamente poluídas (CÔNSOLI *et al.*, 1984).

Urbinatti *et al.* (2001) constataram a predominância da espécie *Cx. quinquefasciatus* como única naquela ocasião a ocorrer em coleções hídricas com altas concentrações de matéria orgânica. No presente trabalho também foi verificado que as amostras que apresentavam água com características de poluição, como odor forte de matéria orgânica e coloração difusa, principalmente coletadas no criadouro tipo 8 (outros não removíveis), como caixas de gordura, fossas, caixas de contenção pluviais entre outros, geralmente apresentaram exemplares de *Cx. quinquefasciatus*.

As fêmeas dos mosquitos do Complexo Pipiens exercem a hematofagia no período noturno, freqüentando de maneira assídua os domicílios à procura de abrigo e alimento (FORATTINI, 2002). Os mosquitos noturnos, além das características vetoriais de transmissão de patógenos (FORATTINI, 2002; PAUVOLID-CORRÊA & VARELLA, 2008; CÔNSOLI *et al.*, 1984), geram um constante incômodo à população a preocupação das autoridades sanitárias.

Para o *Culex* Complexo Coronator, a maioria das amostras ocorreram próximas a locais com cobertura florestal. Essa constatação também foi feita para os Anophelinae encontrados, denunciando a importância dessa condição mais silvestre na ocorrência das espécies encontradas no município.

A ocorrência de remanescentes de florestais dentro do município, ou mesmo a existência de represas de abastecimento junto a fragmentos de florestas em áreas rurais, com distâncias relativamente curtas do ambiente urbano, desperta a necessidade de estudos mais elaborados sobre as espécies presentes nestes locais. Forattini *et al.* (1995), em estudos de comportamento de Culicidae, identificaram espécies com potencial sinantrópico em ambientes alterados pelo homem, sendo que além dessa capacidade adaptativa, existia para aquelas espécies a capacidade vetora para arboviroses.

De uma forma geral, os resultados obtidos no presente trabalho mostraram que existem preferências das espécies pelos tipos de criadouros utilizados. Para *Ae. aegypti*, foi ainda possível verificar que os criadouros variaram em todos os Setores assim como nas Áreas, demonstrando a importância de trabalhos diferenciados nas micro-regiões, identificando os principais criadouros e atuando junto à população dos bairros, visando a redução da infestação por *Ae. aegypti*.

As análises de Similaridade mostraram valores baixos. O maior valor observado entre as espécies foi para *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*, o que novamente reforça preferências ecológicas parecidas entre ambas, encontradas na distribuição dos tipos de criadouros utilizados, principalmente levando-se em consideração o Coeficiente de Sorensen, que reforça as duplas ocorrências. Apesar disso, sabe-se que *Ae. albopictus* apresenta hábitos mais silvestres que *Ae. aegypti* (CÔNSOLI & OLIVEIRA, 1998; CHIARAVALLLOTI NETO *et al.*, 2002; FORATTINI, 2002; SANTOS, 2003).

Montes *et al.* (2005) utilizaram o índice de Similaridade de Sorensen para comparar duas localidades sob influências antrópicas na Serra da Cantareira, SP. O trabalho verificou as espécies de Culicidae que ocorreram nas duas localidades em diferentes ambientes de coleta, comparando a similaridade entre eles. A comparação dos índices de Similaridade nas diferentes Áreas pode apresentar em estudos futuros, informações importantes para diagnosticar áreas similares, ajudando nas metodologias de combate aos mosquitos vetores.

7. Conclusões

- Foram encontradas pelo menos 10 espécies de Culicidae no Município, no tipo de metodologia de coleta utilizada, sendo que *Ae. aegypti* foi a mais abundante, seguida por *Ae. albopictus*, *Culex quinquefasciatus*, *Ae. fluviatilis*, *Culex* Complexo Coronator, *Limatus spp*, Anophelinae, *Ae. scapularis* e *Psorophora spp*;
- *Aedes aegypti* foi a espécie encontrada em 81,2% das amostras, sendo que para esta espécie o criadouro 8 foi o com menor valor de ocorrências;
- Os tipos de criadouros 2, 3 e 7 predominaram nas amostras;
- Definiram-se as preferências em termos de criadouros para as espécies encontradas;
- Para *Ae. aegypti* os principais criadouros foram os Tipos 2, 3, 4 e 7, demonstrando necessidade de investimento diferenciado em educação em saúde nas Áreas em que esses criadouros predominam;
- As quatro espécies principais se dispersaram pelo município todo com algumas Áreas com maior probabilidade de ocorrência;
- As espécies raras nas coletas geralmente estiveram associadas a regiões próximas de áreas com cobertura vegetal;
- A distribuição espacial dos diferentes tipos de criadouros para *Ae. aegypti* mostrou áreas mais problemáticas e que devem receber maior atenção do programa de combate ao dengue;
- A análise dos Índices de Similaridade utilizados resultou em valores baixos para as associações entre as espécies, o que indica que coabitações em diferentes tipos de criadouros são mais raras que as ocorrências isoladas de espécies;
- As espécies mostraram, em geral, preferência por determinados tipos de criadouros.

8. Referências Bibliográficas

- AYRES, C. F. J.; MELO-SANTOS, M. A. V.; SOLE-CAVA, A. M.; FURTADO, A. F. Genetic differentiation of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae), the major dengue vector in Brazil. **J. Med. Entomol.** 40(4): 430-435, 2003.
- AUTODESK MAP 5, Inc. **AutoCad Map Release 5**: user's guide, EUA. 2000.
- AZEVEDO, T. S.; VENEZIANI JR, J. C. T. Mapeamento da distribuição espacial da concentração de monóxido de carbono (CO) por krigagem indicativa em áreas urbanas. Belo Horizonte: **Cad. de Geografia da PUCMinas**. 15(25): 2 – 22, 2005.
- BAGLINI, V.; FAVERO, E.A.; FERREIRA, A.C.; CHIARAVALLOTI NETO, F.; MONDINI, A.; DIBO, M.R.; FERRAZ, A.A.C.B.A.A.; CESARINO, M.B. Atividades de controle do dengue na visão de seus agentes e da população atendida, São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 21(4):1142-1152, jul-ago, 2005.
- BARATA, E.A.M.F.; CHIARAVALLOTI NETO, F.; DIBO, M.R.; MARCORIS, M.L.; BARBOSA, A.A.; NATAL, D.; BARATA, J.M.S.; ANDRIGUETTI, M.T.M. Capture of Culicids in urban áreas: Evaluation of the resting Box method. **Rev. Saúde Pública**, 41(3): 375-382, 2007.
- BELKIN, J.N. **The mosquitoes of the South Pacific**. Berkeley, University of California Press, 1962, 2 vols.
- BESERRA, E.B.; CASTRO JR, F.P.; SANTOS, J.W.; SANTOS, T.S.; FERNANDES, C.R.M. Biologia e Exigências Térmicas de *Aedes aegypti* (L.) (Díptera: Culicidae) Provenientes de Quatro Regiões Bioclimáticas da Paraíba. **Neot. Entomology**. 35 (6): 853-860, November-December, 2006.

- BRAGA, I.A.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: histórico do controle no Brasil. **Epidem. Serviços de Saúde**, 16(2):113-118, 2007.
- BRAKS, M. A. H.; HONORIO, N. A.; LOUNIBOS, L. P.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R.; JULIANO, S. A. Interspecific competition between two invasive species of container mosquitoes *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Brazil. **Ann. Entomol. Soc. Am.** 97(1): 130-139, 2004.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Fundação Nacional de Saúde. **Programa Nacional de Controle da Dengue**. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Fundação Nacional de Saúde. **Dengue, instruções para pessoal de combate ao vetor: Manual de Normas Técnicas** – 3. ed., rev. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.
- BRUSCA, R.C. & BRUSCA, G.J. **Invertebrados**. 2a Edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 968 p. 2007.
- CABRINI, I. & ANDRADE, C.F.S. Respostas de Fêmeas de Mosquitos ao Hospedeiro – Busca por Alimentação. Página na Internet: Ecologia Aplicada – Instituto de Biologia da UNICAMP, 2006.
- Disponível em: < [HTTP://www.ib.unicamp.br/profs/eco_aplicada/artigos_tecnicos.htm](http://www.ib.unicamp.br/profs/eco_aplicada/artigos_tecnicos.htm).
- Acesso em: 23 de junho de 2009.
- CABRINI, I. & ANDRADE, C.F.S. Aspectos Comportamentais de Mosquitos em Relação ao Som – Uma Breve Revisão. Página na Internet: Ecologia Aplicada – Instituto de Biologia da UNICAMP, 2006.
- Disponível em: < [HTTP://www.ib.unicamp.br/profs/eco_aplicada/artigos_tecnicos.htm](http://www.ib.unicamp.br/profs/eco_aplicada/artigos_tecnicos.htm).
- Acesso em: 23 de junho de 2009.

CALADO, D.C.; NAVARRO-SILVA, M.A. Influência da temperatura sobre a longevidade, fecundidade e atividade hematofágica de *Aedes (Stegomyia) albopictus* SKUSE, 1894 (Diptera, Culicidae) sob condições de laboratório. **Rev. Brasileira de Entomologia** 46(1): 93-98, 2002.

CAMARA, F.P.; THEOPHILO, R.L.G.; SANTOS, G.T.; PEREIRA, S.R.F.G.; CAMARA, D.C.; MATOS, R.R.C. Estudo retrospectivo (histórico) da dengue no Brasil: características regionais e dinâmicas. **Rev. da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 40(2): 192-196, mar-abr, 2007.

CAMARGO, E. C.G. Geoestatística: fundamentos e aplicações. In: Câmara, G.; Medeiros, J. S. (Org.). **Geoprocessamento em projetos ambientais**. São José do Campos: INPE, 1998. http://www.dpi.inpe.br/gilberto/gis_ambiente/5geoestat.pdf - acesso em: 8/9/2009 – 10:30 h.

CARDOS JUNIOR, R.P.; SCANDAR, S.A.S.; MELLO, N.V.; ERNANDES, S.; BOTTI, M.V.; NASCIMENTO, E.M.M. Detecção de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, na zona urbana do município de Catanduva-SP, após controle de epidemia de dengue. **Rev. da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 30(1):37-40, jan-fev, 1997.

CAVALCANTI, L.P.G.; PONTES, R.J.S.; REGAZZI, A.C.F.; JUNIOR, F.J.P.; FRUTUOSO, R.L.; SOUSA, E.P.; FILHO, F.F.D.; LIMA, J.W.O. Competência de peixes como predadores de larvas de *Aedes aegypti*, em condições de laboratório. **Rev. Saúde Pública**, 41(4):638-44, 2007.

CHIARAVALLOTI NETO, F. Descrição da Colonização de *Aedes aegypti* na região de São Jose do Rio Preto, São Paulo. **Rev. da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. 30(4): 279-285, jul-ago, 1997.

CHIARAVALLOTI NETO, F. Conhecimentos da População sobre dengue, seus vetores e medidas de controle em São José do Rio Preto, São Paulo. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, 13(3): 447-453, jul-set, 1997.

CHIARAVALLOTI NETO, F.; DIBO, M.R.; BARBOSA, A.A.C.; BATTIGAGLIA, M. *Aedes albopictus* (S) na região de São José do Rio Preto, SP: estudo da sua infestação em área já ocupada pelo *Aedes aegypti* e discussão de seu papel como possível vetor de dengue e febre amarela. **Rev. da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 35(4): 351-357, jul, 2002.

CHIARAVALLOTI NETO, F.; FIORIN, A.M.; CONVERSANI, D.T.; CESARINO, M.B.; BARBOSA, A.A.C.; DIBO, M.R.; MORAIS, M.S.; BAGLINI, V.; FERRAZ, A.A.; ROSA, R.S.; BATTIGAGLIA, M.; CARDOSO JR, R.P. Controle do vetor do dengue e participação da comunidade em Catanduva, São Paulo, Brasil. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, 19(6): 1739-1749, nov-dez, 2003.

CLEMENTS, A.N. The biology of mosquitoes: sensory reception and behaviour. **Wallingford, CABI**, v.2., p.740, 1999.

CONSOLI, R.A.G.B.; GUIMARÃES, C.T.; SOUZA, C.P.; SANTOS, B.S. Atividade Predatória de *Helobdella triserialis lineata* (Hirudinea: Glossiphonidae) Sobre Formas Imaturas de *Aedes fluviatilis* e *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) em Laboratório. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, 18: 359-366, 1984.

CONSOLI, R.A.G.B.; OLIVEIRA, R.L. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 225p., 1994.

CONSOLI, R.A.G.B.; OLIVEIRA, R.L. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 228p., 1998.

- CORREA, P.R.L.; FRANÇA, E.; BOGUTCHI, T.F. Infestação pelo *Aedes aegypti* e ocorrência da dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais. **Rev. Saúde Pública**, 39(1):33-40, 2005.
- COSTA, A.I.P. & NATAL, D. Distribuição espacial da dengue e determinantes socioeconômicos em localidade urbana no Sudeste do Brasil. **Rev. Saúde Pública** 32(3): 232-6, 1998.
- CUMMINS, K.W. Trophic relations of aquatic insects. **Annu. Rev. Entomol.** 18: 183-206, 1973.
- CUNHA, S.P.; ALVES, J.R.C.; LIMA, M.M.; DUARTE, J.R.; BARROS, L.C.V.; SILVA, J.L.; GAMMARO, A.T.; MONTEIRO FILHO, O.S.; WANZELER, A.R. Presença de *Aedes aegypti* em Bromeliaceae e depósitos com plantas no Município do Rio de Janeiro, RJ. **Rev. Saúde Pública**, 36(2): 244-245, 2002.
- DONALISIO, M.R.; GLASSER, C.M. Vigilância entomológica e controle de vetores do dengue. **Rev. Bras Epidemiol.** 5(3): 259-272, 2002.
- EVERITT, B. S.; LANDAU, S.; LEESES, M. **Cluster analysis** – Forth Edition. Arnold: London, 2001.
- FERNANDEZ, Z.; RICHARTZ, R.; TRAVASSOS DA ROSA, A.; SOCCOL, V.T. Identificação do vírus causador de encefalomielite eqüina, Paraná, Brasil. **Rev. Saúde Pública**, 34(3): 232-235, 2000.
- FERREIRA, A.C.; CHIARAVALLLOTI NETO, F. Infestação de área urbana por *Aedes aegypti* e relação com níveis socioeconômicos. **Rev. Saúde Pública.** 41(6): 915-22, 2007.
- FERREIRA, C.P.; YANG, H.M. Estudo dinâmico da população de mosquitos *Aedes aegypti*. **Tend. Mat. Apl. Comput.**, 4: 187-196, 2003.

- FIGUEIREDO, L.T.M. Emergent arboviruses in Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 40 (2): 224-229, mar-abr, 2007
- FOLEY, D.H.; RUEDA, L.M.; WILKERSON, R.C. Insight into Global Mosquito Biogeography from Country Species Records. *J. Med. Entomol.* 44(4): 554-567 July-(2007).
- FORATTINI, O.P. Identificação de *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) no Brasil. **Rev. Saúde Pública** 20(3): 244-245, 1986.
- FORATTINI, O.P.; SALLUM, M.A.M.; KAKITANI, I.; MASSAD, E.; MARUCCI, D. Studies on mosquitoes (Díptera: Culicidae) and anthropic environment. 8 – Survey of adult behaviour of Spissipes Section species of *Culex* (Melanoconion) in South-Eastern Brazil. **Rev. Saúde Pública**, 29(2): 100-7, 1995.
- FORATTINI, O. P. **Culicidologia médica**. Vol. 1. São Paulo: Edusp, 1996.
- FORATTINI, O. P. **Culicidologia médica**. Vol. 2. São Paulo: Edusp, 2002.
- FORATTINI, O.P. & MARQUES, G.R.A.M. Nota sobre o encontro de *Aedes aegypti* em bromélias. **Rev. Saúde Pública** 34(5): 543-544, 2000.
- FORATTINI, O.P.; BRITO, M. Reservatórios domiciliares de água e controle do *Aedes aegypti*. **Rev. Saúde Pública**, 37(5):676-677, 2003.
- FORATTINI, O.P.; KAKITANI, I.; SALLUM, M.A.M.; REZENDE, L. Produtividade de criadouro de *Aedes albopictus* em ambiente urbano. **Rev. de Saúde Pública**, Vol. 31 número 6, p. 545-555, dez. 1997.
- GAMA, R.A.; ALVES, K.C.; MARTINS, R.F.; EIRAS, A.E.; RESENDE, M.C. Efeito da densidade larval no tamanho de adultos de *Aedes aegypti* criados em condições de laboratório. **Rev. da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 38(1): 64-66, jan-fev, 2005.

GLASSER, C.M.; GOMES, A.C. Clima e sobreposição da distribuição de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* na infestação do Estado de São Paulo. **Rev. Saúde Pública** 36(2):166-72, 2002.

GOLDEN SOFTWARE **Surfer for Windows v. 6**: user's guide. Colorado: Golden Software, 1995.

GOMES, A.C. Medidas dos Níveis de Infestação Urbana para *Aedes (Stegomyia) aegypti* e *Aedes (Stegomyia) albopictus* em programa de vigilância entomológica. **IESUS**, 7(3), jul-set, 1998.

GOMES, A.C.; FORATTINI, O.P. Abrigos de Mosquitos *Culex (Culex)* em Zona Rural (Diptera: Culicidae). **Rev. Saúde Pública** 24(5): 394-7, 1990.

GOMES, A.C.; FORATTINI, O.P.; KAKITANI, I.; MARQUES, G.R.A.M.; MARQUES, C.C.A; MARUCCI, D.; BRITO, M. Microhabitats de *Aedes albopictus* (Skuse) na região do Vale do Paraíba, Estado de São Paulo. **Rev. Saúde Pública** 26(2): 108-18, 1992.

GOMES, A.C.; SILVA, N.N.; BERNAL, R.T.I.; LEANDRO, A.S.; CAMARGO, N.J.; SILVA, A.M.; FERREIRA, A.C.; OGURA, L.C.; OLIVEIRA, S.J.; MOURA, M. S. Especificidade da armadilha Adultrap para capturar fêmeas de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). **Rev. da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 40(2):216-219, mar-abr, 2007.

GOMES, A.C.; SOUZA, J.M.P.; BERGAMASCHI, D.P.; SANTOS, J.L.F.; ANDRADE, V.R.; LEITE, O.F.; RANGEL, O.; SOUZA, S.L.; GUIMARÃES, N.S.N.; LIMA, V.L.C. Atividade antropofílica de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em área sob controle e vigilância. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, 39(2):206-10, 2005.

- GOMES, A.C.; NATAL, D.; PAULA, M.B.; URBINATTI, P.R.; MUCCI, L.F.; BITENCOURT, M.D. Riqueza e abundância de Culicidae (Díptera) em área impacta, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Rev. Saúde Pública**, 41(4): 661-4, 2007.
- GONÇALVES NETO, V.S., REBELO, J.M.M. Aspectos epidemiológicos do dengue no município de São Luís, Maranhão, Brasil, 1997-2002. **Cad. Saúde Pública**, 20:1424-31, set-out, 2004.
- GUBLER, D.J.; KUNO, G. **Dengue and dengue hemorrhagic fever**. Editora CAB International, p. 1-22, 1997.
- GUIMARÃES, A.E.; GENTILE, C.; LOPES, C.M.; SANT'ANNA, A.; JOVITA, A.M. Ecologia de mosquitos (Diptera: Culicidae) em áreas do Parque Nacional da Serra da Bocaina, Brasil. I - Distribuição por habitat. **Rev. Saúde Pública**, 34 (3): 243-50, 2000.
- HALSTEAD, S.B. Dengue hemorrhagic fever – a public health problem and a field for research. **Bull WHO**, 5: 1-21, 1980.
- HARBACH, R. E.; PEYTON, E. L. Morphology and evolution of the larval maxila and its importance in the classification of the Sabethini (Diptera: Culicidae). **Mosq. System**. 25: 1-16, 1993.
- HEUKELBACH, J.; OLIVEIRA, F.A.S., KERR-PONTES, L.R.S.; FELDMEIER, H. Risk factors associated with outbreak of dengue fever in a favela in Fortaleza, north-east Brazil. **Trop. Med. & Int. Health** 6(8): 635-642, 2001.
- HOWE, G.M. **A world geography of human diseases**. New York: Academic Press, p. 302-317, 1977.
- KIMURA, R.; HOTTA, S. Studies on dengue vírus (VI). On the inoculation of dengue with vírus into mice. **Nippon Igaku**, v. 3379, p. 629-633, 1944.

- KREBS, C. J. **Ecological methodology**. Harper & Row Publishers: New York, 1989, 654p.
- KNIGHT, K.L. & STONE, A. **A catalog of the mosquitoes of the world**. Baltimore, The Thomas Say Found., 1977.
- KNIGHT, K.L. **Suplement to a catalog of the mosquitoes of the world**. Baltimore, The Thomas Say Found., 1978.
- LANDIM, P. M. B **Análise estatística de dados geológicos**. 1ª ed. Rio Claro: Editora Unesp, 2003. 253 p.
- LARANJA, A. T.; MANZATO, A.J.; BICUDO, H.E.M.C. Caffeine effect on mortality and oviposition in successive generations of *Aedes aegypti*. **Rev. Saúde Pública**. 40(6):1112-7, 2006.
- LIMA, V.L.C.; FIGUEIREDO, L.T.M.; CORREA F, H.R.; LEITE, O.F.; RANGEL, O.; VIDO, A.A.; OLIVEIRA, S.S.; OWA, M.A.; CARLUCCI, R.H. Dengue: Inquérito Sorológico pós-epidêmico em zona urbana do Estado de São Paulo (Brasil). **Rev. Saúde Pública**, 33(6): 566-74, 1999.
- LOPES, J.; NAVARRO DA SILVA, M.A.; BORSATO, A.M.; OLIVEIRA, V.D.R.B.; OLIVEIRA, F.J. *Aedes (Stegomyia) aegypti* L. e a culicidaeofauna associada em área urbana da região sul, Brasil. **Rev. de Saúde Pública**, 27 (5): 326-33, 1993.
- LUZ, P. M.; CODECO, C.T.; MASSAD, E.; STRUCHINER, C.J. Uncertainties regarding dengue modeling in Rio de Janeiro, Brazil. **Mem. Inst. Osw. Cruz** 98(7): 871-878, 2003.
- MANGUIN, S.; WILKERSON, R.C.; CONN, J.E.; RUBIO-PALIS, Y.; DANOFF-BURG, J.A.; ROBERTS, D.R. Population Structure of the Primary Malaria Vector in South America, *Anopheles darlingi*, Using Isozyme, Random Amplified Polymorphic DNA,

Internal Transcribed Spacer 2, and Morphologic Markers. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, 60(3): 364–376, 1999.

MANSON, P. On the development of *Filaria sanguinis hominis* and on the mosquito considered as a nurse. **J. Linn. Soc. London**, 14: 304-11, 1879.

MARCONDES, C.B. **Entomol. médica e veterinária**. São Paulo: Atheneu, 432, 2001.

MARCONDES, C.B. **Doenças transmitidas e causadas por artrópodes**. São Paulo: Atheneu, 557 p., 2009.

MARCORIS, M.L.G.; ANDRIGHETTI, M.T.M.; TAKAKU, L.; GLASSER, C.M.; GARBELOTO, V.C.; CIRINO, V.C.B. Alteração de resposta da suscetibilidade de *Aedes aegypti* a inseticidas organofosforados em municípios do Estado de São Paulo, Brasil. **Rev. de Saúde Pública**, 33 (5): 521-2, 1999.

MARQUES, C.C.A.; MARQUES, G.R.A.; BRITO, M.; NETO, L.G.S.; ISHIBASHI, V.C.; GOMES, F.A. Estudo Comparativo de Eficácia de larvitampas e ovitampas para vigilância de vetores de dengue e febre amarela. **Rev. Saúde Pública**, 27(4): 237-41, 1993.

MARQUES, C.C.A.; MIRANDA, C. Influência de formas evolutivas sobre atividades de oviposição de fêmeas de *Aedes (S) albopictus* (Skuse); **Rev. Saúde Pública**, 26(4):269-271, São Paulo, Agosto de 1992.

MARQUES, G.R.A.M.; GOMES, A.C. Comportamento antropofílico de *Aedes albopictus* (Skuse)(Díptera: Culicidae) na região do Vale do Paraíba, Sudeste do Brasil. **Rev. Saúde Pública**, 31 (2): 125-30, 1997.

MARQUES, G.R.A.M.; FORATTINI, O.P. Culicídeos em bromélias: diversidade de fauna segundo influência antrópica, litoral de São Paulo. **Rev. Saúde Pública** 42(6): 979-85, 2008.

- MASSOM E CZAJKOWSKI. **Métodos de Interpolação para modelagem de superfícies**. Rio Claro: Unesp, 1999.
- MERRIT, R.W; DADD, R.H; WALKER, E.D. Walker. Feeding behavior, natural food, and nutritional relationships of larval mosquitoes. **Annual Review Entomology** 37: 349–76, 1992.
- MONTES, J. Fauna de Culicidae da Serra da Cantareira, São Paulo, Brasil. **Rev. Saúde Pública**, 39(4): 578-84, 2005.
- MORAES, S.A.; MARRELLI, M.T.; NATAL, D. Aspectos da distribuição de *Culex (Culex) quinquefasciatus* Say (Diptera, Culicidae) na região do rio Pinheiros na cidade de São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil. **Rev. Brasileira de Entomologia** 50(3): 413-418, setembro 2006.
- MULLEN, G.R.; DURDEN, L. **Medical and veterinary entomology**. Elsevier Science, 2002.
- NAVARRO-SILVA, M.; MARQUES, F.A.; DUQUE L, J.E. Review of semiochemicals that mediate the oviposition of mosquitoes: a possible sustainable tool for the control and monitoring of Culicidae. **Rev. Brasileira de Entomologia**, 53(1): 1-6, mar. 2009.
- NOBUCHI, H. The symptoms of a dengue-like illness recorded in a Chinese medical encyclopedia. **Kanpo no Rinsho**, 26: 422-425, 1979.
- NOGUEIRA, R.M.R.; MIAGOSTOVICH, M.P.; FILIPPIS, A.M.B.; *et al.* Dengue vírus type 3 in Rio de Janeiro, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, 97: 799-800, 2001.
- NOGUEIRA, R.M.R.; MIAGOSTOVICH, M.P.; LAMPE, E.; *et al.* Isolation of dengue vírus type 2 in Rio de Janeiro. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, 85: 253, 1990.
- NOGUEIRA, R.M.R.; MIAGOSTOVICH, M.P.; SCHATZMAYR, H.G. Dengue viruses in Brazil, **Dengue Bulletin/WHO**, 26: 77-81, 2002.

- OLIVEIRA, C.L.; BIER, V.A.; MAIER, C.R.; RORATO, G.M.; FROST, K.F.; BARBOSA, M.A.; SCHNORRENBURGER, S.C.W.; LANDO, T.T. Incidência da dengue relacionada às condições climáticas no município de Toledo - PR. **Arq. Ciênc. Saúde Unipar**, Umuarama, v. 11, n. 3, p. 211-216, set./dez. 2007.
- PALES, H.; CURTIS, C. Mosquito behavior and vector control. **Annu. Rev. Entomol.** 50: 53-70, 2005.
- PAULA, M.B. & GOMES, A.C. Culicidae (Díptera) em área sob influência de construção de represa no Estado de São Paulo. **Rev. Saúde Pública**, 41(2): 284-9, 2007.
- PAUVOLID-CORRÊA, A.; VARELLA, R.B. Aspectos epidemiológicos da Febre do Oeste do Nilo. **Rev. Bras Epidemiol.** 11(3):463-72, 2008.
- PEREIRA, M. Produtividade e habitats larvários de *Aedes aegypti* em Santos, estado de São Paulo. (Doutorado). **São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP**; 2001.
- PERICH, M. J.; KARDEC, A.; BRAGA, I.A.; PORTAL, I.F.; BURGE, R.; ZEICHNER, B.C.; BROGDON, W.A.; WIRTZ, R.A. Field evaluation of a lethal ovitrap against dengue vectors in Brazil. **Med. Vet. Entomol.** 17: 205-210, 2003.
- PONTES, R.J.S.; REGAZZI, A.C.F.; LIMA, J.W.O.; KERR-PONTES, L.R.S. Efeito residual de apresentações comerciais dos larvicidas temefos e *Bacillus thuringiensis israelensis* sobre larvas de *Aedes aegypti* em recipientes com renovação de água. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 38 (4): 316-321, jul-ago, 2005.
- RAI, K.S. *Aedes albopictus* in the Americas. **Annu. Rev. Entomol.** 36: 459-84, 1991.
- REINERT, J.F. Mosquito generic and subgeneric abbreviations (Diptera: Culicidae). **Mosq. Syst.**, 7:105-10, 1975.
- REINERT, J.F. Abbreviations for mosquito generic and subgeneric taxa established since 1975 (Diptera: Culicidae). **Mosq. Syst.**, 14: 124-6, 1982.

- REINERT, J.F. Additional abbreviations of mosquito subgenera: names established since 1982 (Diptera: Culicidae). **Mosq. Syst.**, 23:209-10, 1991.
- REIS, I.C.; HONORIO, N.A.; CODEÇO, C.T.; BARCELLOS, C.; MAGALHÃES, M.A.F.M. Análise Espacial da Distribuição do *Aedes aegypti* (Díptera: Culicidae) em Diferentes Áreas da Cidade do Rio de Janeiro. **IX Brazilian Symposium on GeoInformatics, Campos do Jordão, Brazil**, INPE ,p.263-276, nov. 2007.
- RIBEIRO, A.F.; MARQUES, G.R.A.M.; VOLTOLINI, J.C.; LUCIA M.; CONDINO, L.F. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. **Rev. Saúde Pública** 40(4): 671-6, 2006.
- RIBEIRO, P.B.; COSTA, P.R.P.; LOECK, C.A.E.; VIANNA, E.E.S.; JUNIOR, P.S. Exigências térmicas de *Culex quinquefasciatus* (Díptera, Culicidae) em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Ser. Zool.**, Porto Alegre, 94(2): 177-180, 30 de junho de 2004.
- RODHAIN, F. Insects know no border. **Med. Malad. Infect.** 26: 408-414, 1996.
- ROUQUAYROL, M. Z.; ALMEIDA FILHO, N. Epidemiologia & Saúde. 5 ed. Rio de Janeiro: **Médica e Científica**, p.260-263, 1999.
- RUDNICK, A.; LIM, T.W. Dengue fever studies in Malaysia. **Bull Inst Med Res Malaysia**, 23: 1-24, 1986.
- RUPPERT, E. E.; FOX, R.S. & BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados. Uma abordagem Funcional-evolutiva**. 7a. Edição. São Paulo: Editora Roca. 1145 p., 2005.
- RUSH, A.B. An account of the bilious remitting fever, as it appeared in Philadelphia in the summer and autumn of the year 1780. **Medical Inquiries and Observations**. Prichard & Hall Philadelphia, p. 104-117, 1789.

- SABIN, A.B.; SCHLESINGER, M.C. Production of immunity to dengue with virus modified by propagation in mice. **Science**, 101: 640-642, 1945.
- SAMARAWICKREMA, W.A.; SONE, F.; KIMURA, E.; SELF, L.S.; CUMMINGS, R.F.; PAULSON, G.S. The relative importance and distribution of *Aedes polynesiensis* and *Aedes aegypti* larval habitats in Samoa. **Med. Vet. Entomol** 7(1): 27-36, 1993.
- SANTOS, R.L.C. Atualizações da distribuição de *Aedes albopictus* no Brasil (1997-2002). **Rev. Saúde Pública**, 37(5): 671-3, 2003.
- SAS/STAT, 1993. User's guide: statistics, version 6.0, volume 2, forth ed. SAS Institute, Cary, North Carolina.
- SIMÃO, F. B. **Mapeamento de risco de malária na área urbana de Porto Velho – RO, pela krigagem indicativa**. 2001. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- SCHATZMAYR, H.G. Dengue situation in Brazil by year 2000. **Mem. Inst. Osw. Cruz** 95: 179-181, 2000.
- SCHATZMAYR, H.G. **Aspectos Históricos da Dengue e de seus Vetores**. In: SOUZA: **Dengue – Diagnóstico, Tratamento e Prevenção**. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2007.
- SCHATZMAYR, H.G.; NOGUEIRA, R.M.R.; TRAVASSOS DA ROSA, A.P.A. An outbreak of dengue virus type 1 in Rio de Janeiro. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, 81: 245-246, 1986.
- SIEGEL, S.; CASTELLAN JR., N. J. **Nonparametric statistics for the behavioral sciences**. 2.ed. New York: McGraw-Hill Inc, 1988. 399 p.
- SILVA, A.M.; NUNES, V; LOPES, J. Culicídeos associados a entrenós de bambu e bromélias, com ênfase em *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Diptera, Culicidae) na Mata

Atlântica, Paraná, Brasil. **Iheringia, Ser. Zool.**, Porto Alegre, 94(1):63-66, 30 de março de 2004.

SILVERIO, E.C.; URBINATTI, P.R.; NATAL, D.; FERNANDES, A.; SOUZA, P.P.; SUGIMOTO, R.S. Aspectos Ecológicos da Fauna de Mosquitos (Diptera: Culicidae) nos Reservatórios de Contenção de Cheias na Zona Leste de São Paulo, SP. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu, MG. Setembro de 2007.

STURARO, J.R.; LANDIM, P.M.B. Mapeamento Geoestatístico de ensaios de penetração patronizada (Spt). **Solos e Rochas**, São Paulo, 19(1):3-14 1996.

SOUZA, L.J. **Dengue – Diagnóstico, Tratamento e Prevenção**. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2007.

SOUZA-SANTOS, R. Fatores Associados à ocorrência de formas imaturas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. **Rev. da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. 32(4): 373-382, jul-ago, 1999.

SURTEES, G. Funcional and Morphological adaptations of the larval Mouthparts and Morphological adaptations of the larval Mouthparts in the Sub-Family Culicinae (Diptera) With a review of some related studies by Montschadsky. **Proc. R. Entomol. Soc. London**, 34:7-16, 1959.

TEIXEIRA, M.G.; BARRETO, M.L; COSTA, M.C.N.; FERREIRA, L.D.A.; VASCONCELOS, P.F.C. Avaliação de impacto de ações de combate ao *Aedes aegypti* na cidade de Salvador, Bahia. **Rev. Bras. Epidemiol.** Vol. 5, N° 1, 2002.

URBINATTI, P.R.; SENDACZ, S.; NATAL, D. Imaturos de mosquitos (Díptera: Culicidae) em parque de área metropolitana aberto à visitação pública. **Rev. Saúde Pública**, 35(5): 461-6, 2001.

VAREJÃO, J.B.M.; SANTOS, C.B.; REZENDE, H.R.; BEVILACQUA, L.C.; FALQUETO, A. Criadouros de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) em bromélias nativas na Cidade de Vitória, ES. **Rev. da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 38(3); 238-240, mai-jun, 2005.

VIEIRA, G.S.S.; LIMA, S.C. Distribuição Geográfica da Dengue e Índice de Infestação de *Aedes aegypti* em Uberlândia (MG), 2000 a 2002. **Caminhos da Geografia** 11 (17): 107 – 122, fev/2006.

VIEIRA, S. **Análise de Variância** (ANOVA). Editora Atlas: São Paulo, 2006, 204p.

WARD, R.A. Second supplement to a catalogue of the mosquitoes of the World (Diptera: Culicidae). **Mosq. Syst.**, 16:227-70, 1984.

WARD, R.A. Third supplement to a catalogue of the mosquitoes of the World (Diptera: Culicidae). **Mosq. Syst.**, 24:177-230, 1992.

YANG, H.M.; FERREIRA, C.P.; TERNES, S. Dinâmica populacional do vetor transmissor da dengue. **Tend. Mat. Apl. Comput.**, 4: 287-296, 2003.

YANG, H.M.; FERREIRA, C.P. Assessing the effects of vector control on dengue transmission. **Appl. Math. Comput.**, 198: 401-413, 2008.

9. ANEXO I

Mapas

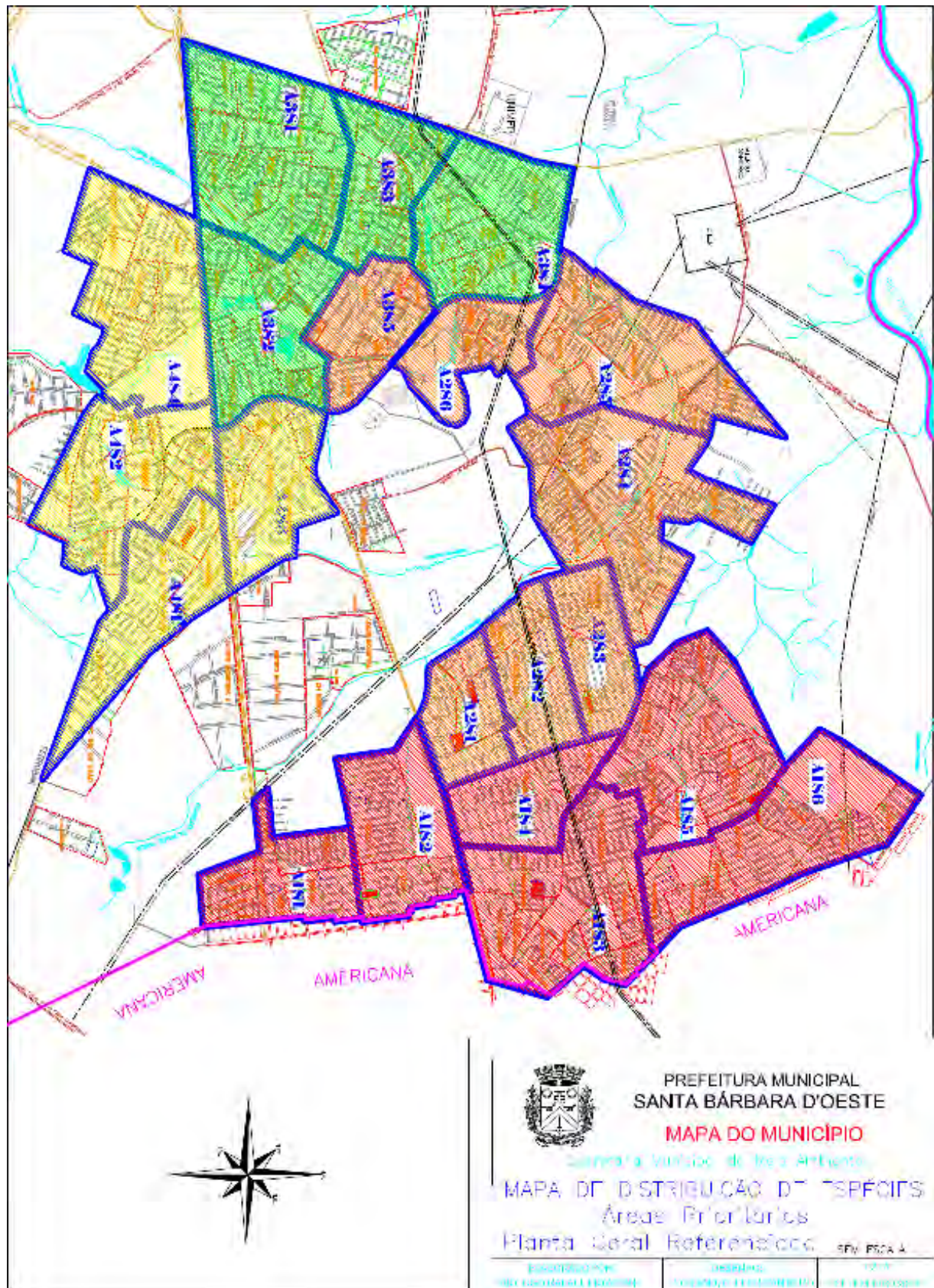
Mapa do Município com Divisões das Áreas e Setores.

Vermelho – Área 1

Laranja – Área 2

Verde – Área 3

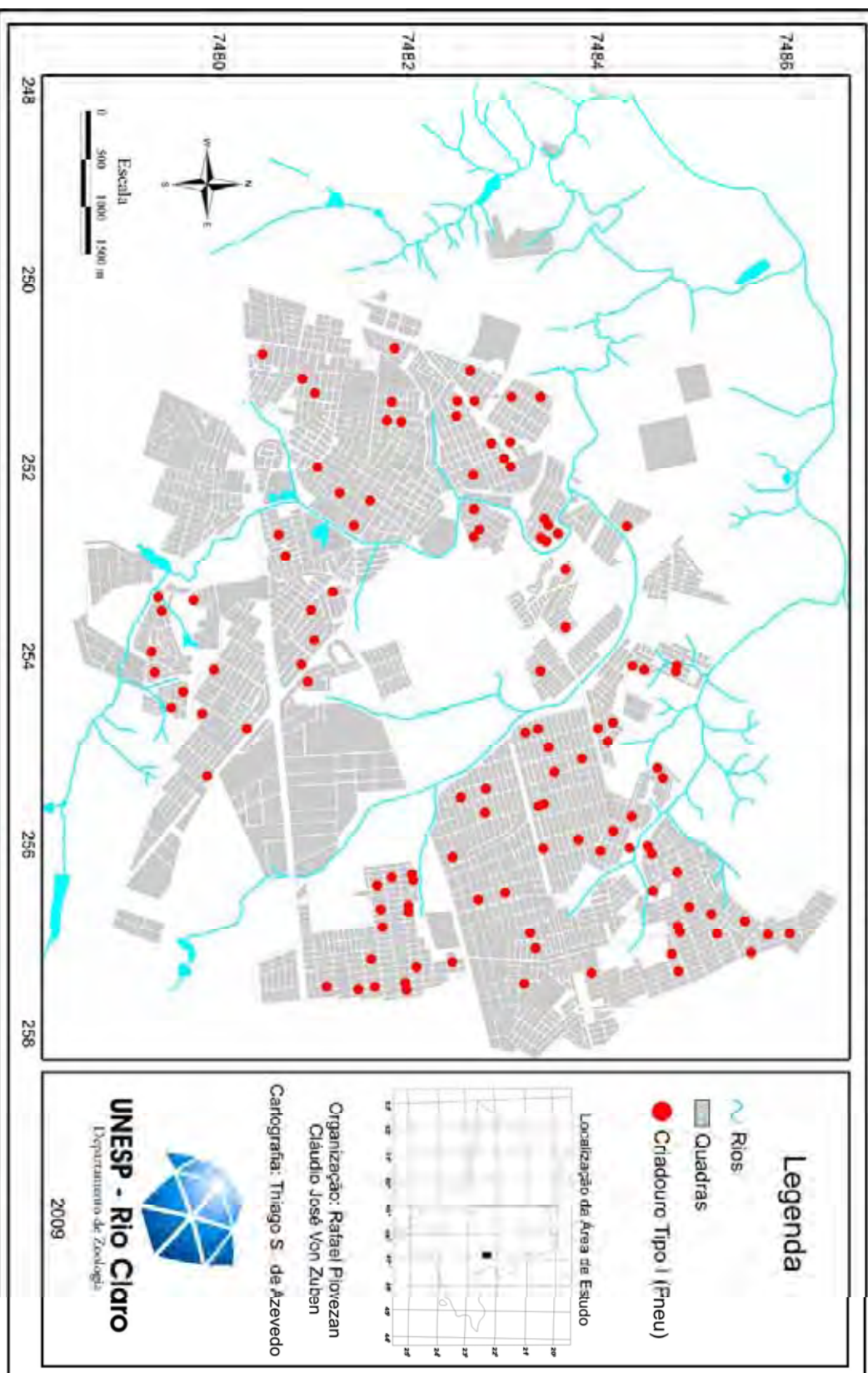
Amarelo – Área 4



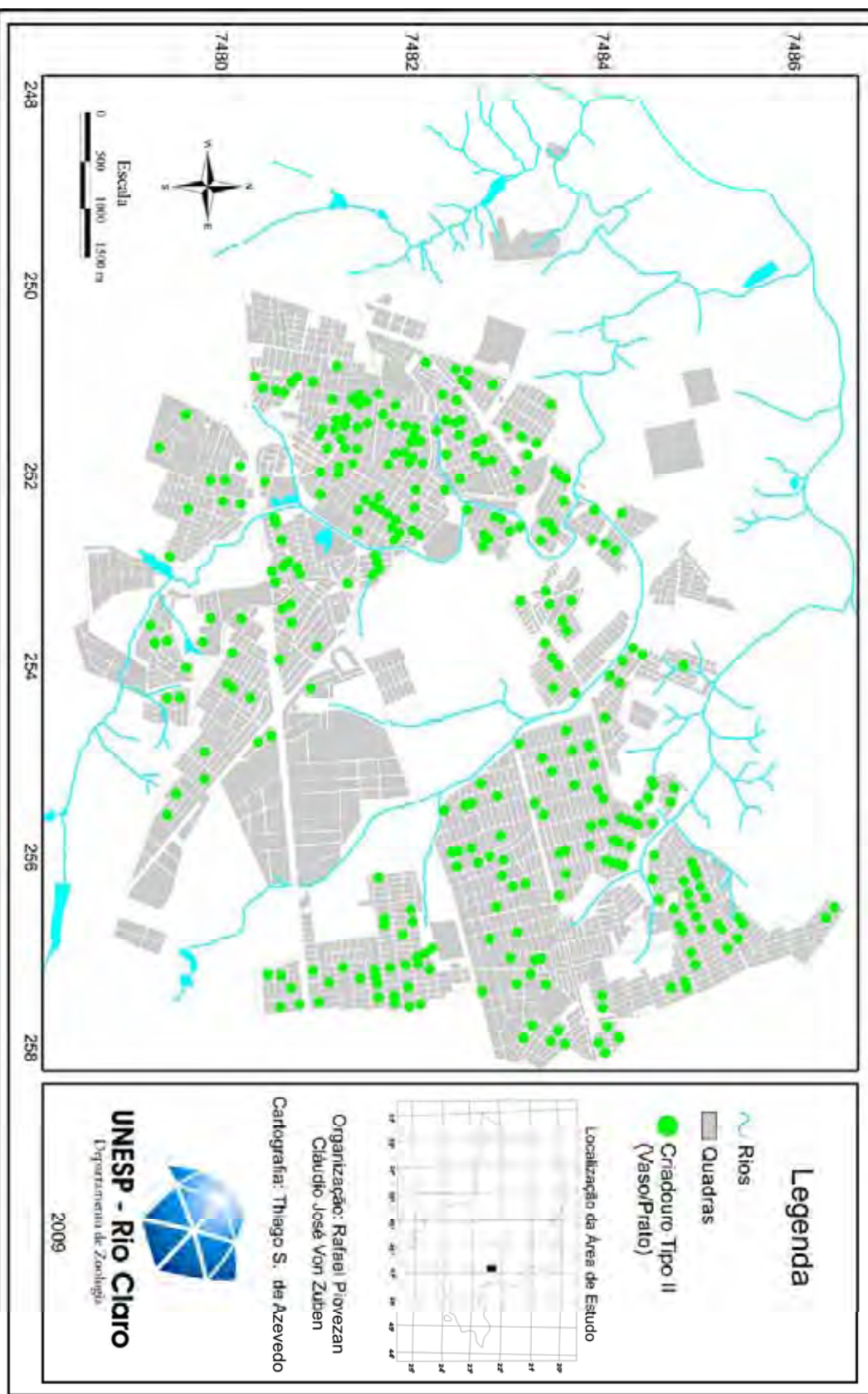
Mapas Geoprocessados

- Mapa da Distribuição Espacial dos Criadouros de *Aedes aegypti* na Cidade de Santa Bárbara d'Oeste – SP de 2004 a 2006.
- Mapa de Probabilidade de Ocorrência de *Aedes aegypti* nos Setores de Cadastro da Cidade de Santa Bárbara d'Oeste – SP de 2004 a 2006.
- Mapa de Probabilidade de Ocorrência de *Aedes albopictus* nos Setores de Cadastro da Cidade de Santa Bárbara d'Oeste – SP de 2004 a 2006.
- Mapa de Probabilidade de Ocorrência de *Aedes fluviatilis* nos Setores de Cadastro da Cidade de Santa Bárbara d'Oeste – SP de 2004 a 2006.
- Mapa de Probabilidade de Ocorrência de *Culex quinquefasciatus* nos Setores de Cadastro da Cidade de Santa Bárbara d'Oeste – SP de 2004 a 2006.
- Mapa da Distribuição Espacial de Culicídeos Raros encontrados na Cidade de Santa Bárbara d'Oeste.
- Mapa de Distribuição Espacial da Combinação de mais de duas espécies de Culicidae na Cidade de Santa Bárbara d'Oeste.

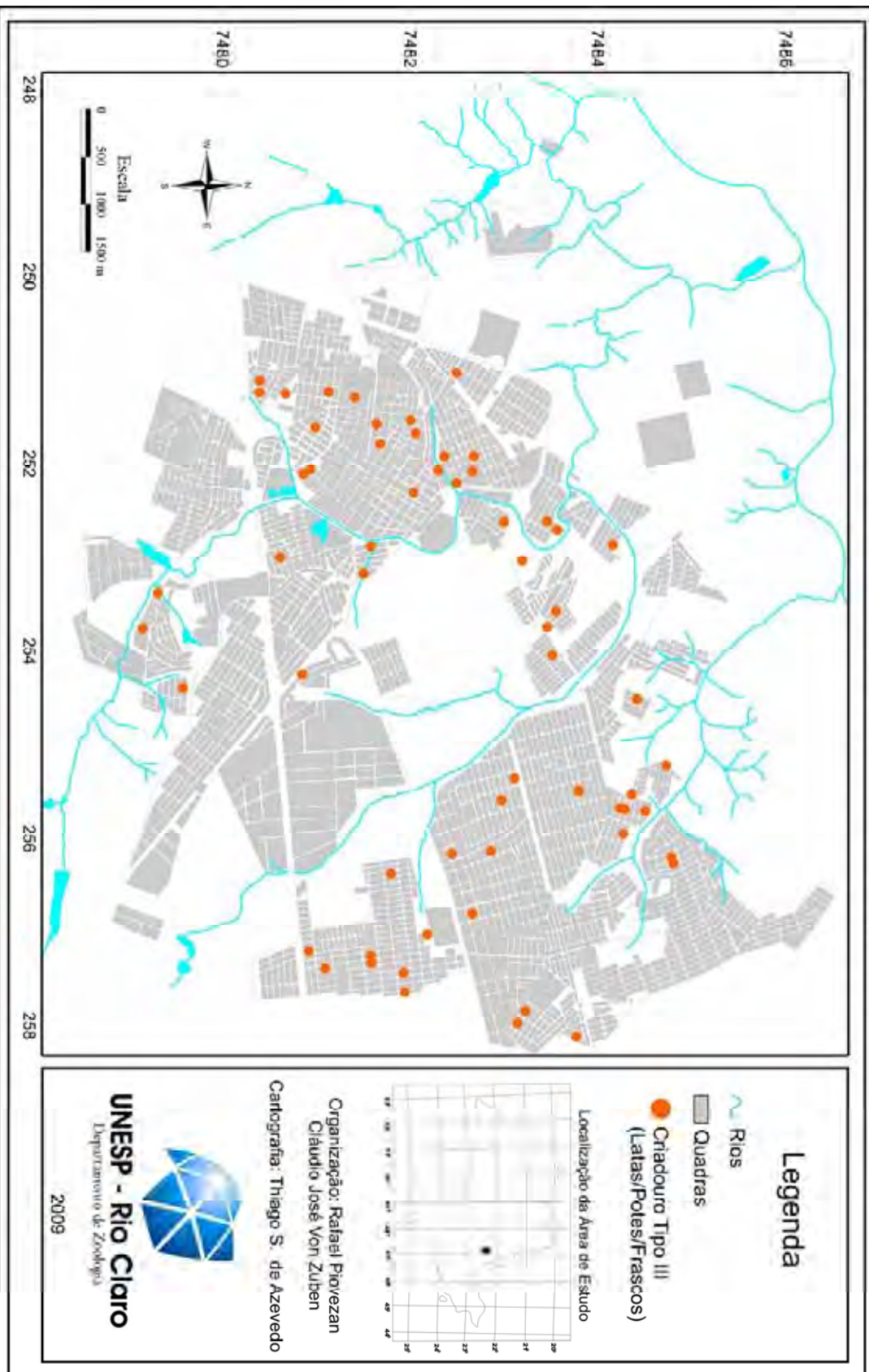
Mapa da Distribuição Espacial dos Criadouros Tipo I (Pneu) de *Aedes aegypti* na Cidade de Santa Bárbara D'Oeste - SP de 2004 a 2006



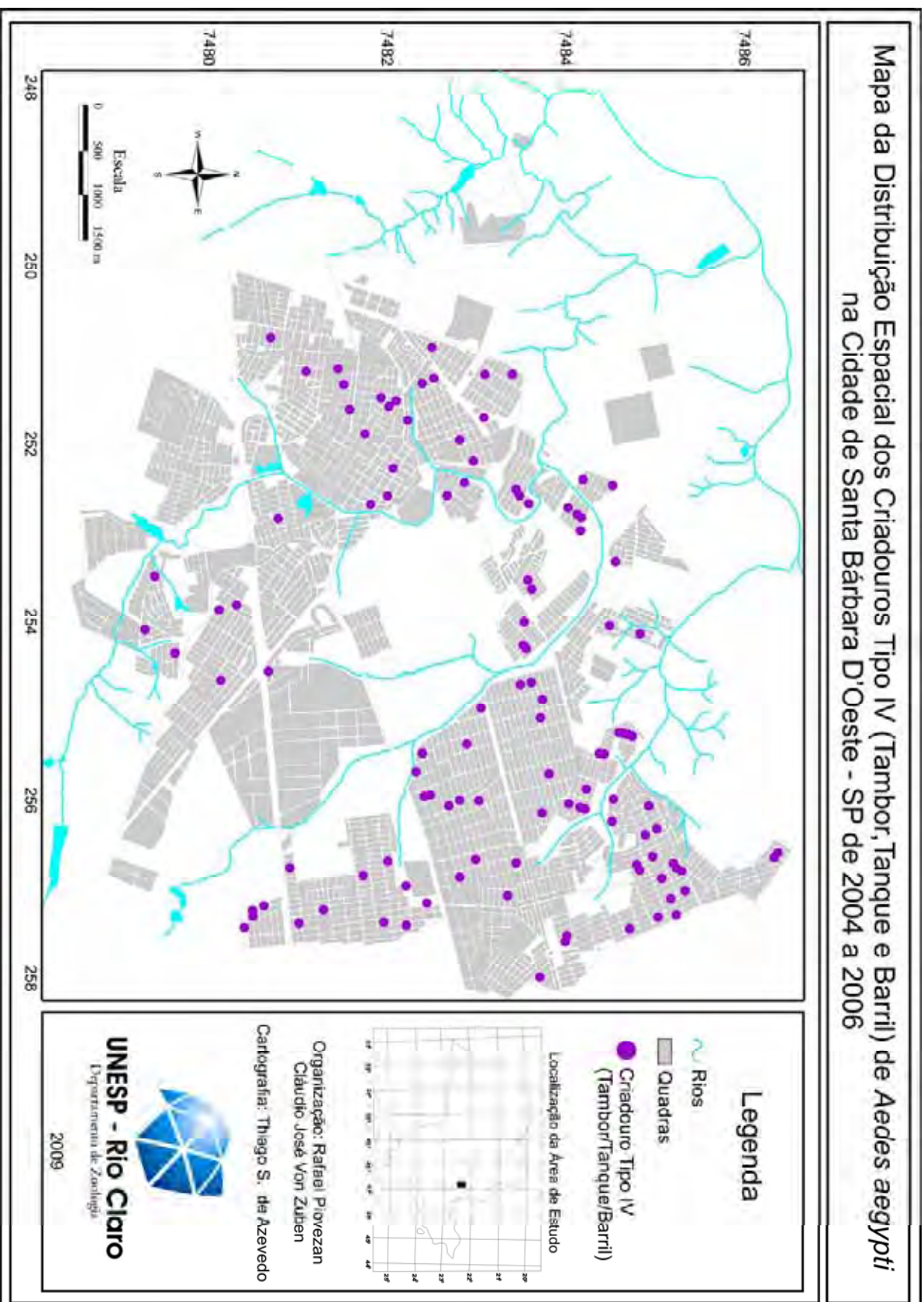
Mapa da Distribuição Espacial dos Criadouros Tipo II (Vasos e Pratos) de *Aedes aegypti* na Cidade de Santa Bárbara D'Oeste - SP de 2004 a 2006



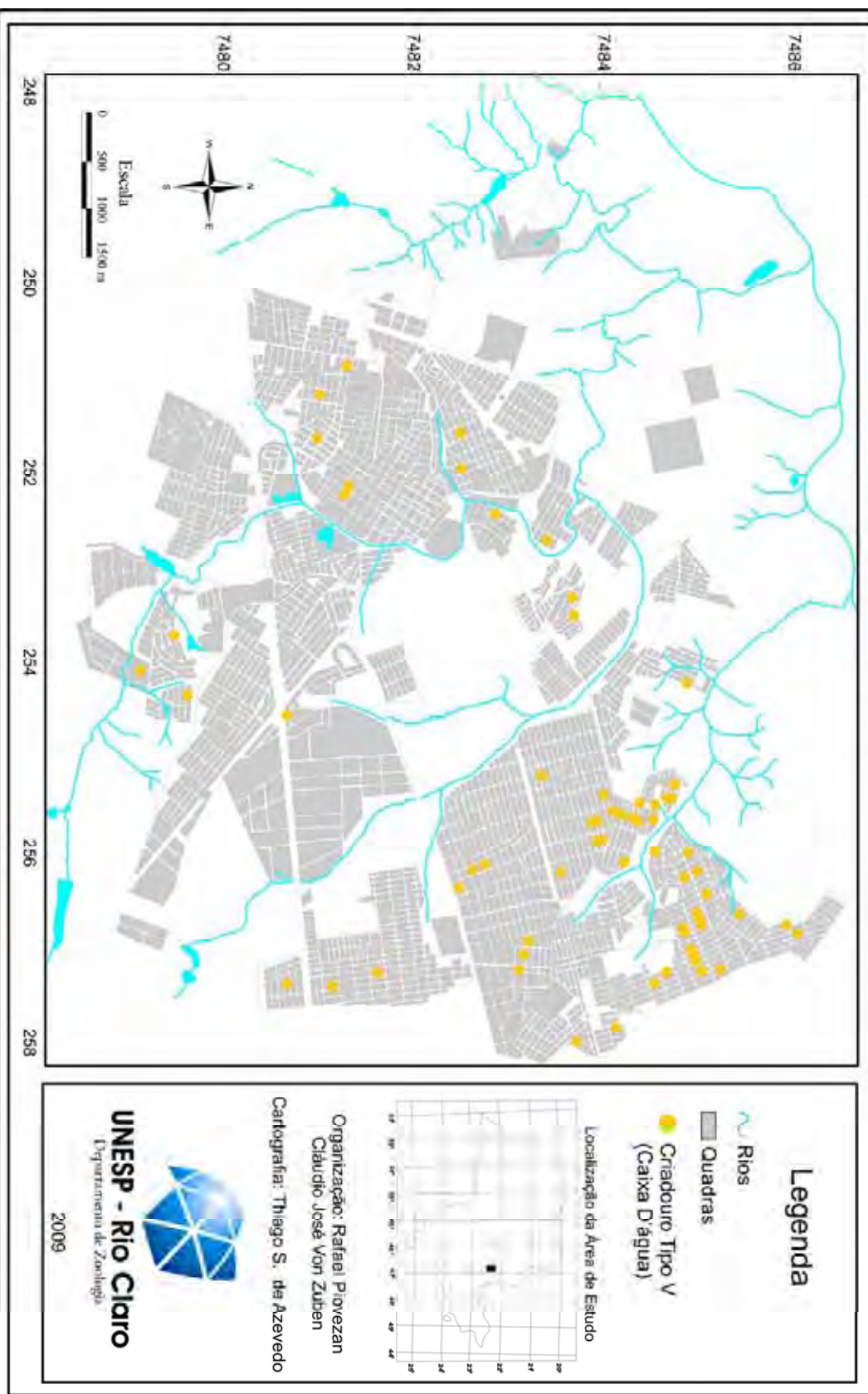
Mapa da Distribuição Espacial dos Criadouros Tipo III (Latas, Potes e Frascos) de *Aedes aegypti* na Cidade de Santa Bárbara D'Oeste - SP de 2004 a 2006



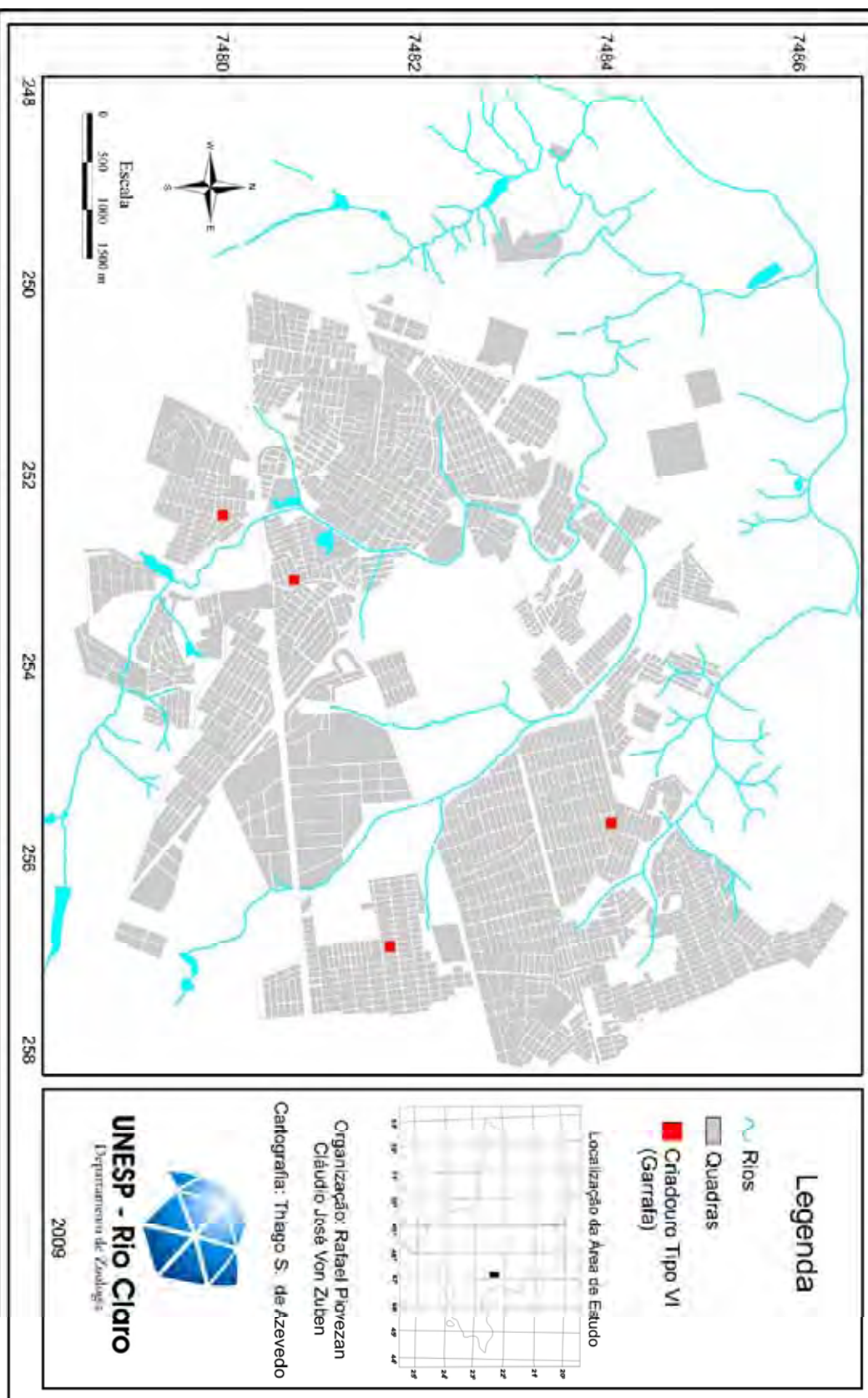
Mapa da Distribuição Espacial dos Criadouros Tipo IV (Tambor, Tanque e Barril) de *Aedes aegypti* na Cidade de Santa Bárbara D'Oeste - SP de 2004 a 2006



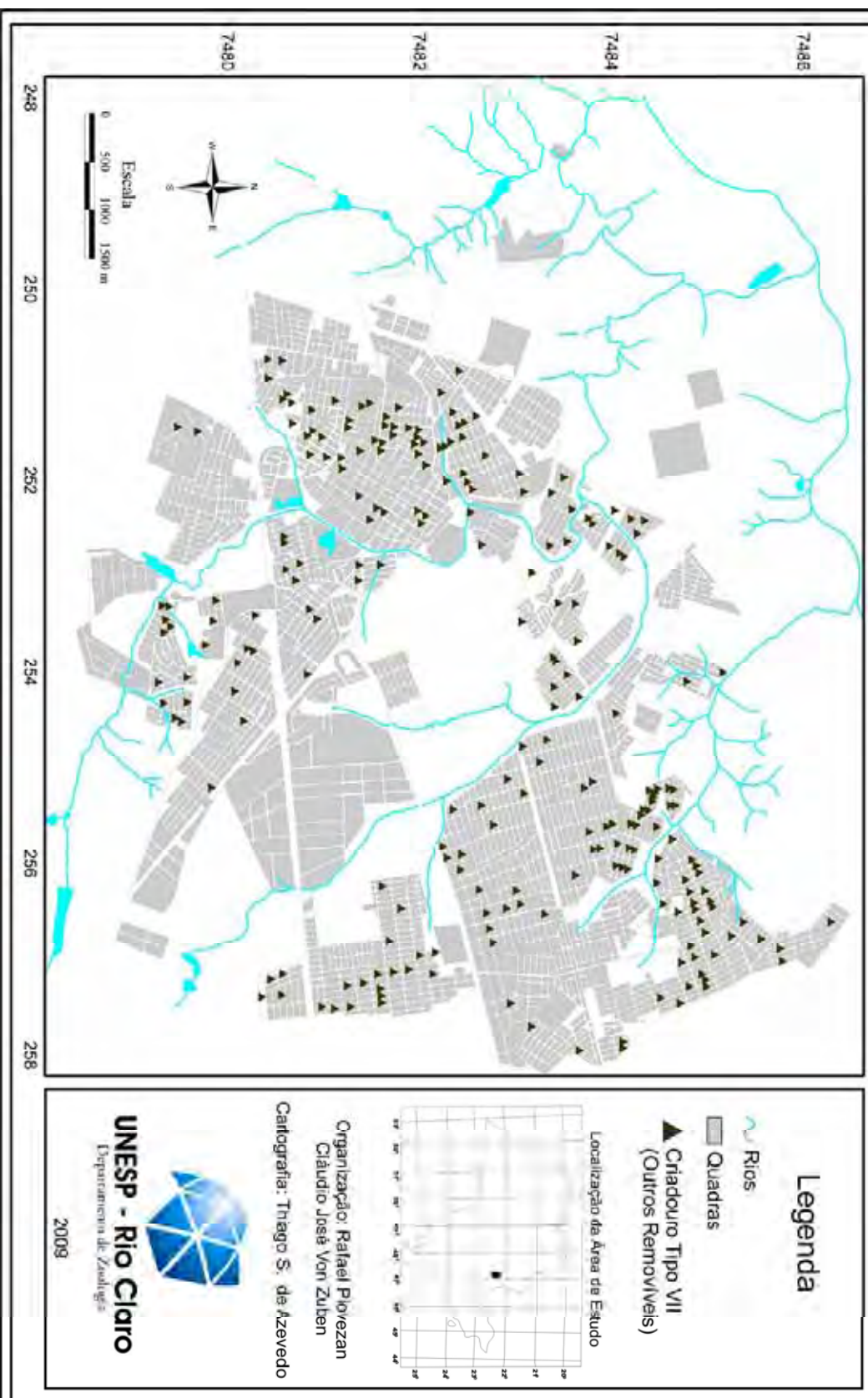
Mapa da Distribuição Espacial dos Criadouros Tipo V (Caixa D'água) de *Aedes aegypti* na Cidade de Santa Bárbara D'Oeste - SP de 2004 a 2006



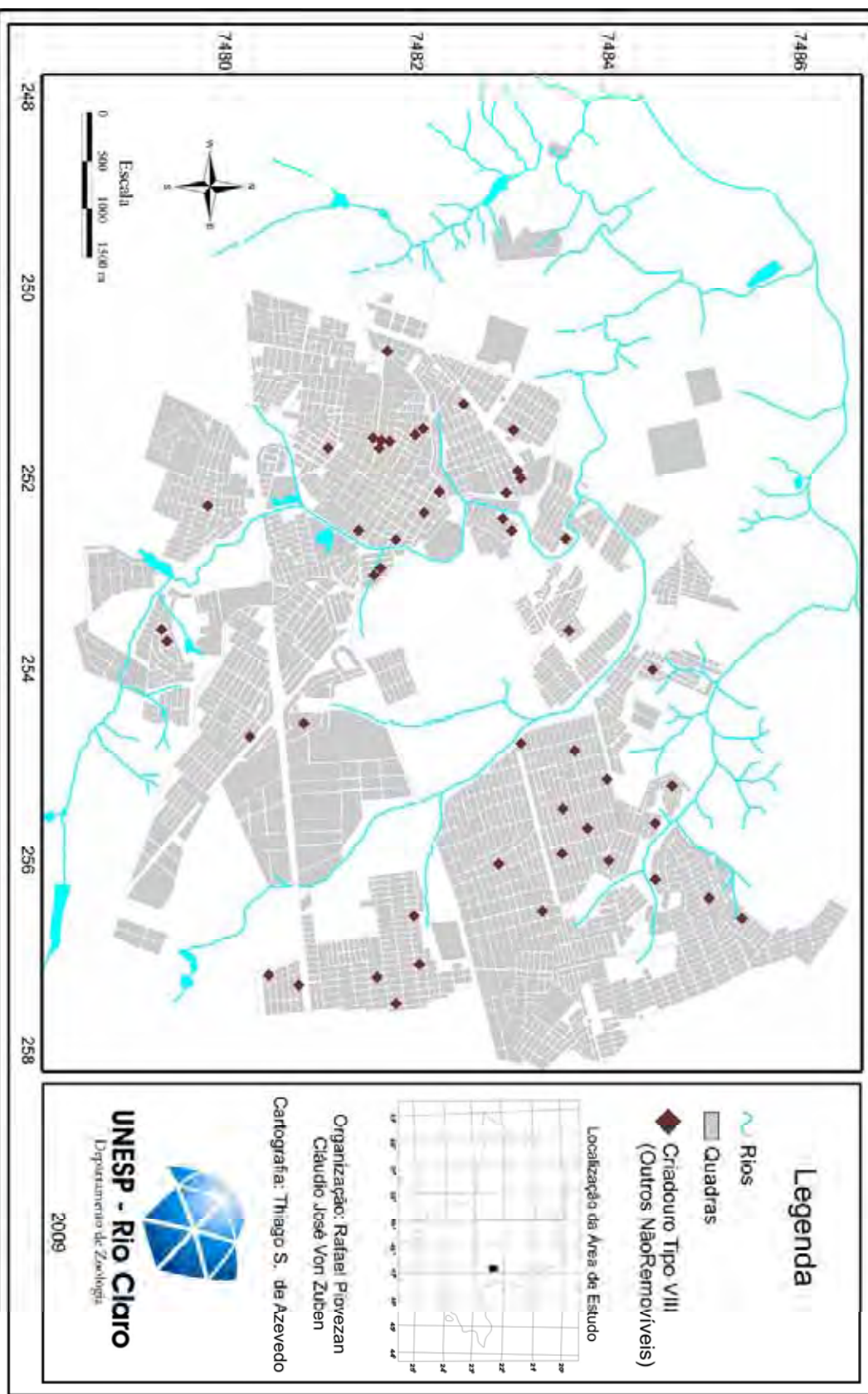
Mapa da Distribuição Espacial dos Criadouros Tipo VI (Garrafa) de *Aedes aegypti* na Cidade de Santa Bárbara D'Oeste - SP de 2004 a 2006



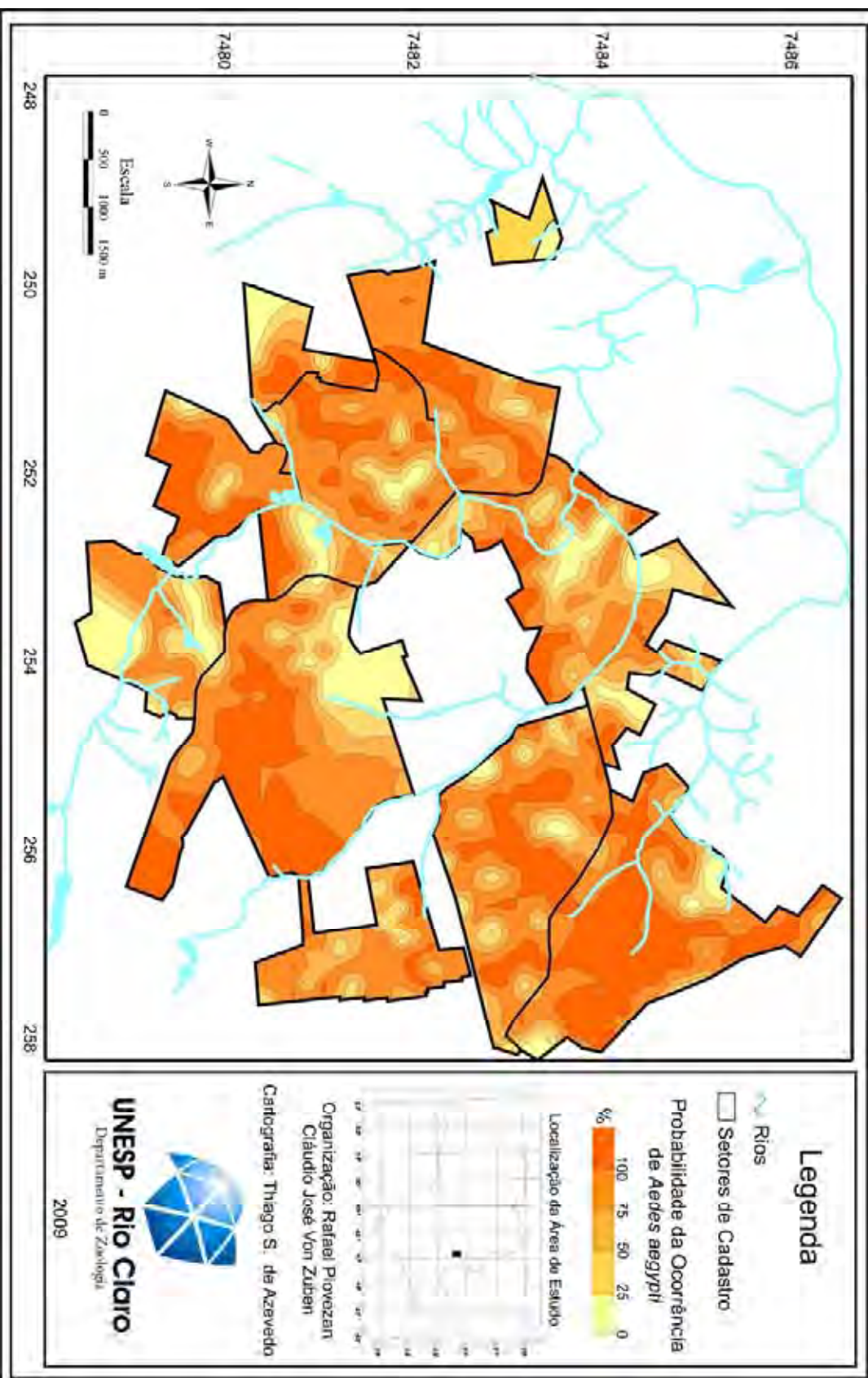
Mapa da Distribuição Espacial dos Criadouros Tipo VII (Outros Removíveis) de *Aedes aegypti* na Cidade de Santa Bárbara D'Oeste - SP de 2004 a 2006



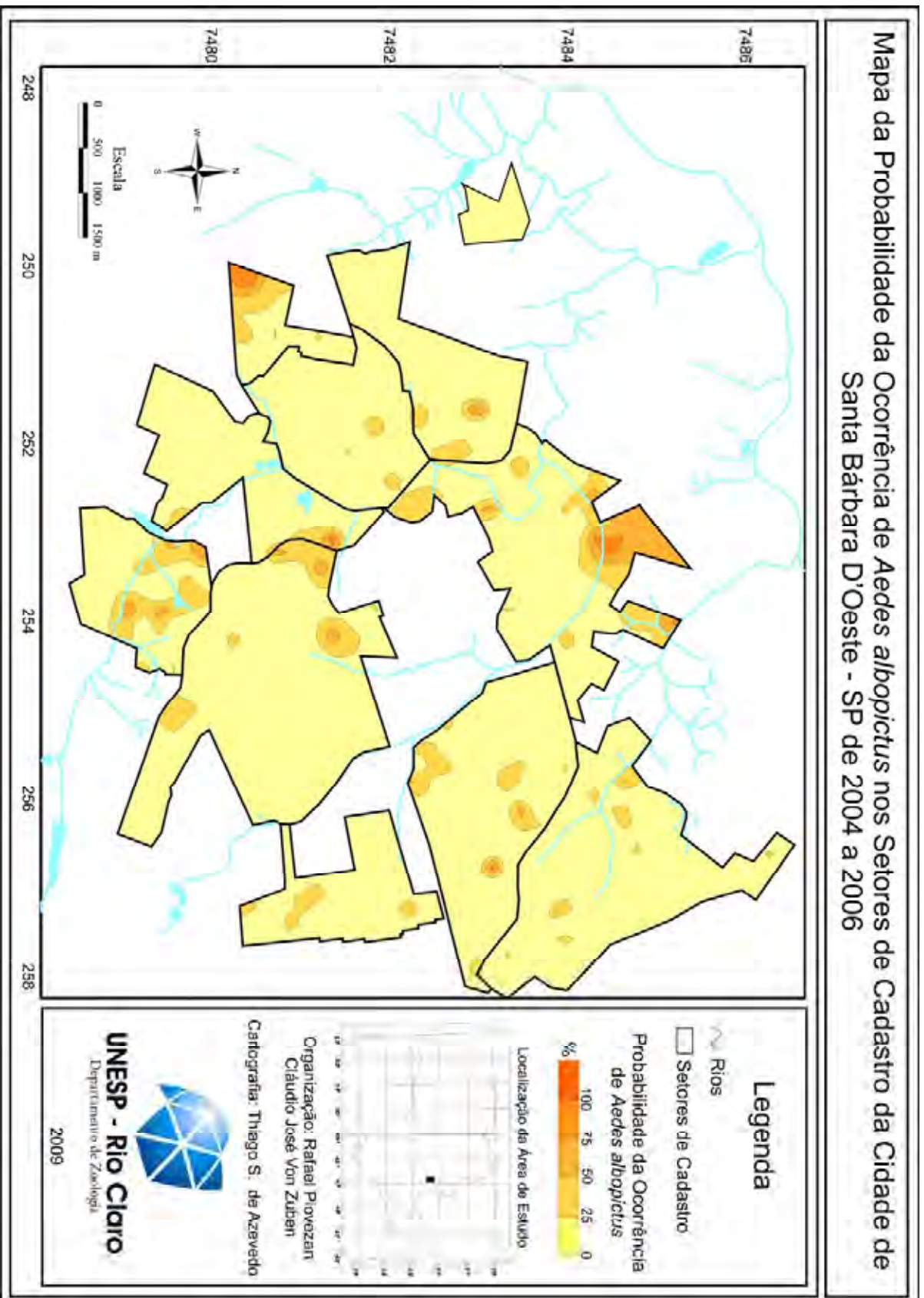
Mapa da Distribuição Espacial dos Criadouros Tipo VIII (Outros Não Removíveis) de *Aedes aegypti* na Cidade de Santa Bárbara D'Oeste - SP de 2004 a 2006



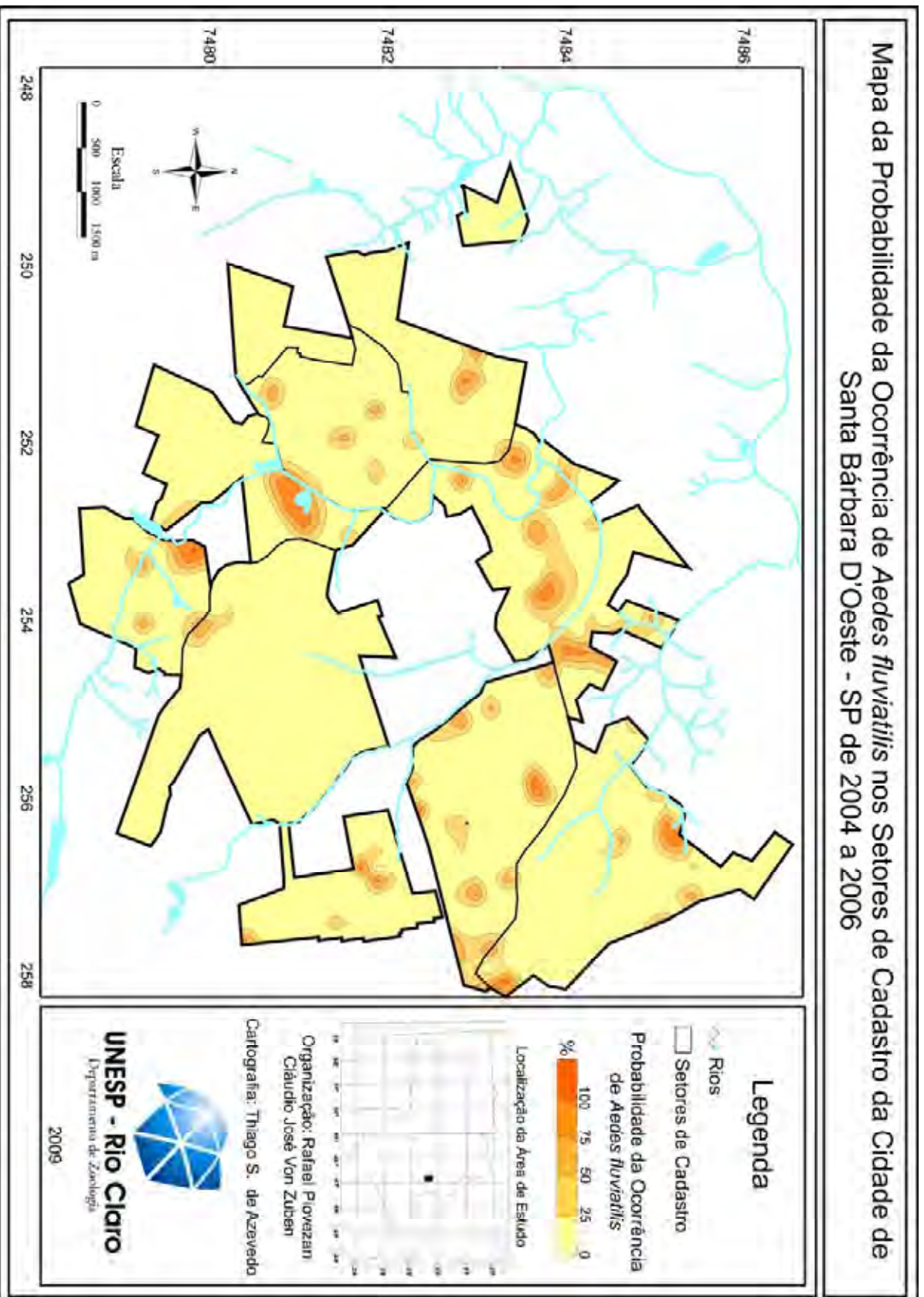
Mapa da Probabilidade de Ocorrência de *Aedes aegypti* nos Setores de Cadastro da Cidade de Santa Bárbara D'Oeste - SP de 2004 a 2006



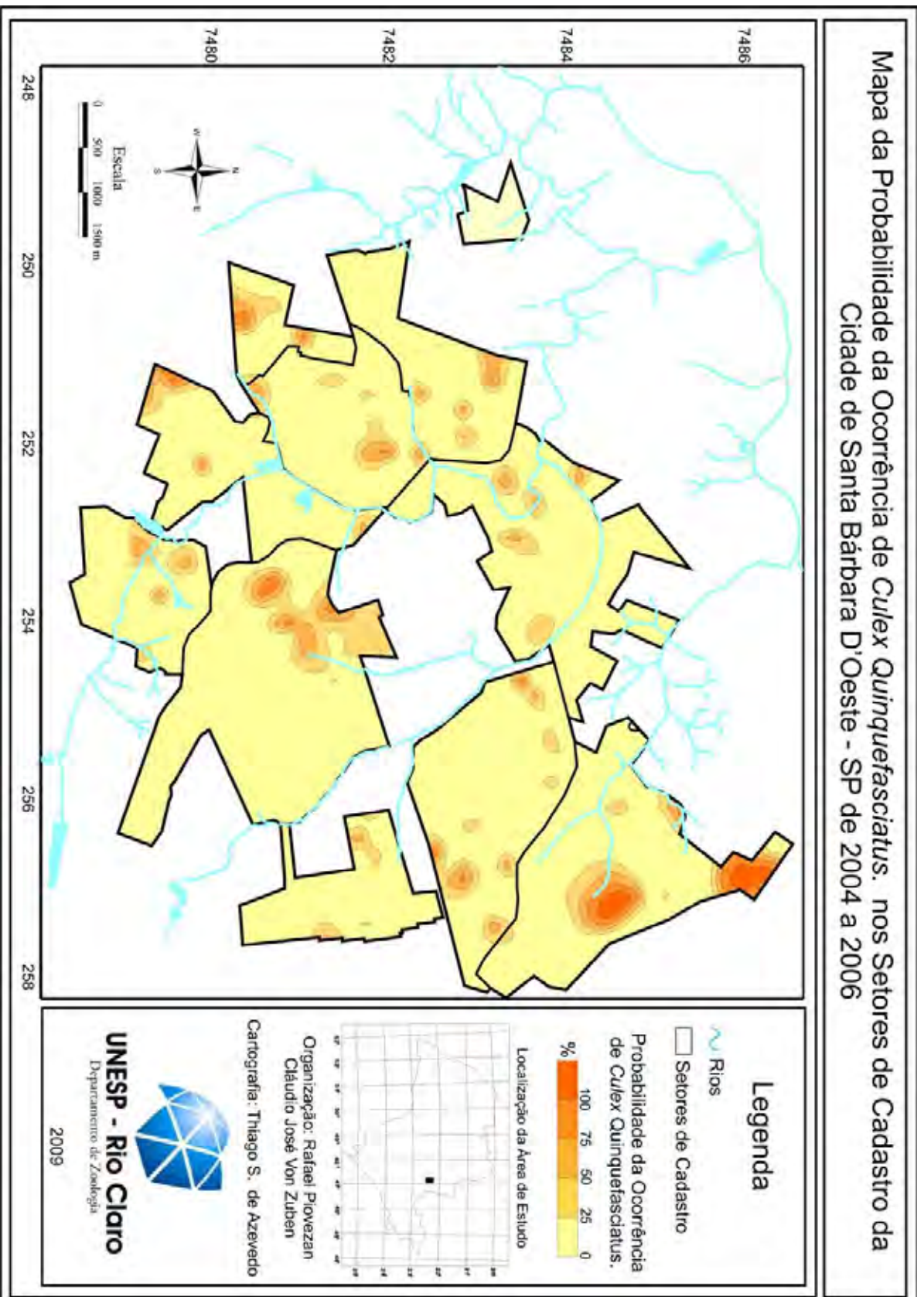
Mapa da Probabilidade da Ocorrência de *Aedes albopictus* nos Setores de Cadastro da Cidade de Santa Bárbara D'Oeste - SP de 2004 a 2006



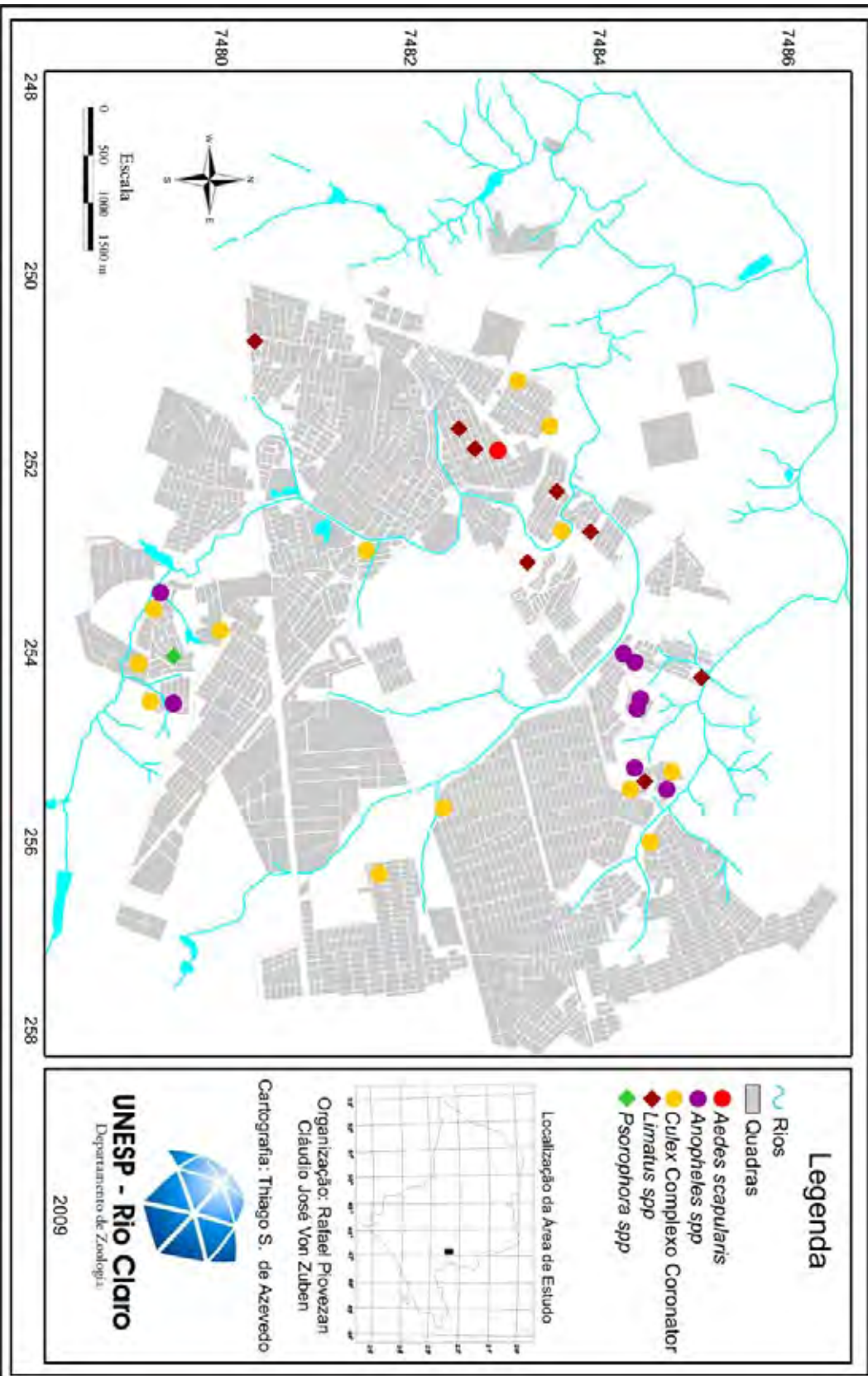
Mapa da Probabilidade da Ocorrência de *Aedes fluviatilis* nos Setores de Cadastro da Cidade de Santa Bárbara D'Oeste - SP de 2004 a 2006



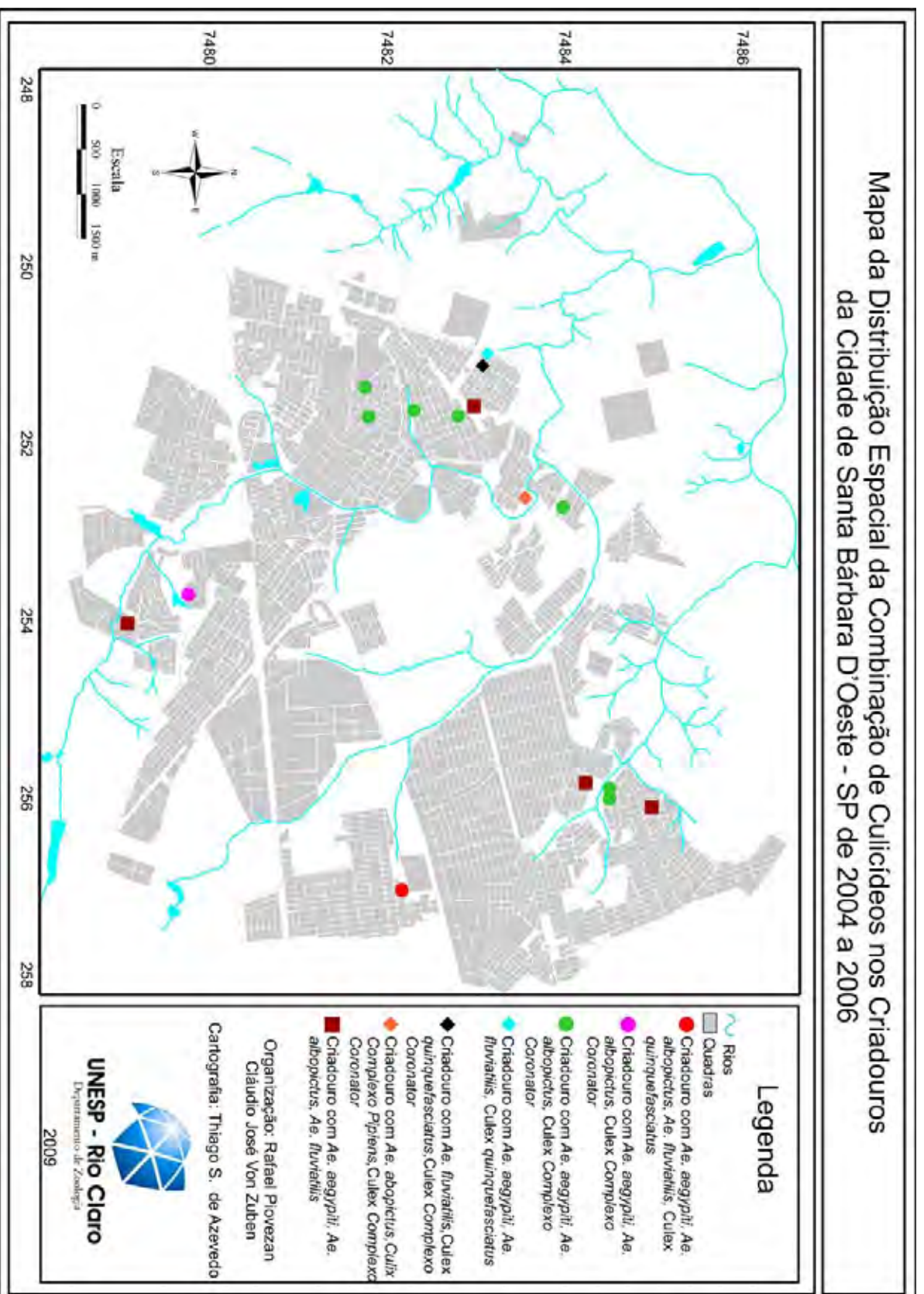
Mapa da Probabilidade da Ocorrência de *Culex Quinquelfasciatus*. nos Setores de Cadastro da Cidade de Santa Bárbara D'Oeste - SP de 2004 a 2006



Mapa da Distribuição Espacial de Culicídeos Raros na Cidade de Santa Bárbara D'Oeste - SP de 2004 a 2006



Mapa da Distribuição Espacial da Combinação de Culicídeos nos Criadouros da Cidade de Santa Bárbara D'Oeste - SP de 2004 a 2006



10. ANEXO II

Fotos e Ilustrações

Aedes aegypti

Adultos recém emergidos



Fêmea



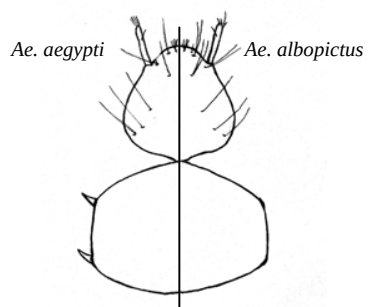
Macho



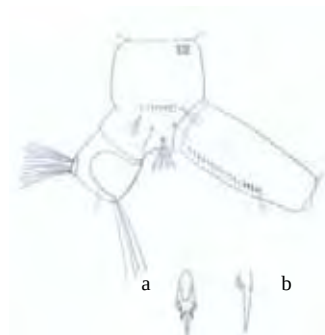
Detalhe da cabeça das larvas e do Tórax com os espinhos Torácicos



Detalhe do Pécten do VIII segmento da larva de *Aedes aegypti*



Tórax e cerdas cefálicas de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*



Detalhes do VIII segmento, do sifão respiratório e do segmento X.
a e b pécens do VIII segmento e do sifão, respectivamente

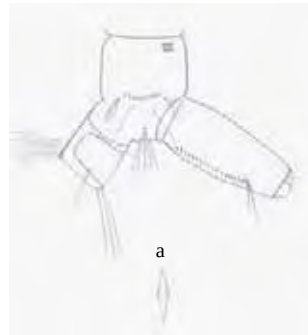
Aedes albopictus



Larva de *Ae. albopictus*



Detalhe do Pécten do VIII de *Ae. albopictus*



Detalhes do VIII segmento, Sifão respiratório e do Segmento X.

a – Pécten do VIII segmento

Aedes fluviatilis



Foto da porção terminal da larva de *Aedes fluviatilis*

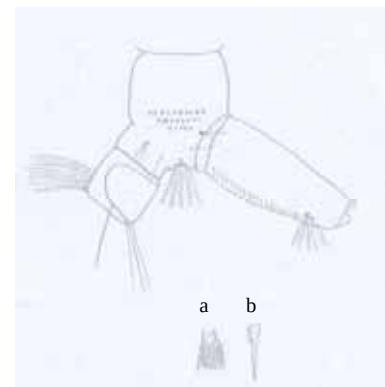
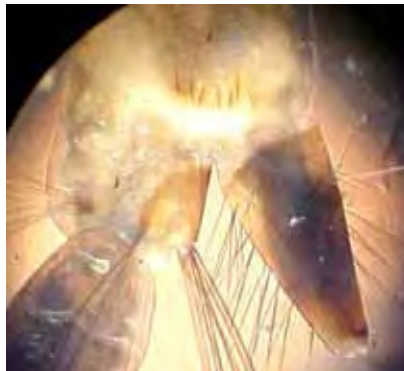


Ilustração do VIII Segmento, Segmento X e Sifão Respiratório

a – Pécten do VIII Segmento e b – Pécten do Sifão Respiratório

Limatus spp



Detalhe do VIII Segmento, Segmento X, Sifão respiratório e paletas anais de *Limatus spp*



Detalhe do Sifão e das cerdas de *Limatus spp*



Detalhe do Pécten do VIII Segmento



Ilustração do sifão de *Limatus spp*

Psorophora sp



Detalhe da porção terminal da larva



Detalhe dos Pécten do VIII segmento de *Psorophora*

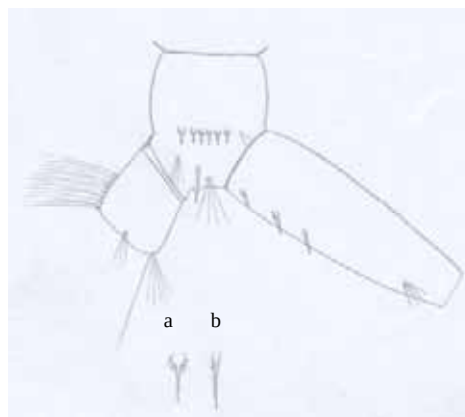


Ilustração do VIII Segmento, Segmento X e Sifão Respiratório
a – Pécten do VIII Segmento e b – Pécten Sifonal

Culex Complexo Coronator



Porção Terminal da larva de *Culex* Complexo Coronator



Espinhos sub-apicais do Sifão Respiratório



Pecten do Sifão

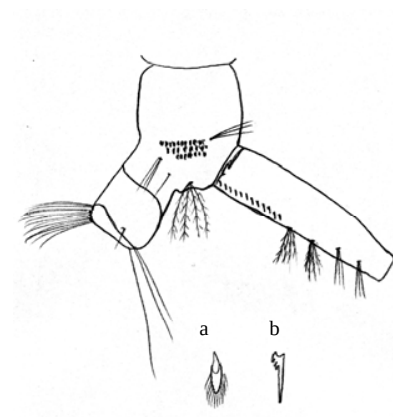


Ilustração do VIII Segmento, do Segmento X e do Sifão Respiratório

Culex Complexo Pipiens



Larva de *Culex* Complexo Pipiens



Porção terminal da larva de *Culex* Complexo Pipiens
VIII Segmento, Segmento X e Sifão Respiratório
a – Pecten do VIII Segmento e b – Pecten Sifonal

11. ANEXO III

Boletim de Atividade Casa-a-casa.

[illegible]