

## RESUMO

Com o propósito de explorar ambientes propícios ao desenvolvimento do mosquito *Culex quinquefasciatus*, na cidade de Santana de Parnaíba (SP) e sugerir estratégias de controle para a espécie, foram pesquisados 36 pontos em áreas de várzea do rio Tietê e na margem da represa Edgard de Souza. As fases imaturas de mosquitos foram coletadas com concha entomológica e os adultos com a utilização de aspirador à bateria. A espécie *Cx. quinquefasciatus* representou 97,5% do total das amostras de imaturos coletadas e 99% do total das amostras de adultos, sendo que apenas 2,5 e 1% respectivamente foram de outras espécies. A área com maior quantidade tanto de imaturos como de adultos de culicídeos localiza-se nas proximidades do Parque Santana II. Esse local está associado à represa Edgard de Souza. Conforme observado *in loco*, esta região apresenta fatores determinantes que potencializam a proliferação de mosquitos há muito adaptado a esse tipo de ambiente, como o *Culex quinquefasciatus*.

## ABSTRACT

With the purpose of exploring favorable place to the development of the mosquito *Culex quinquefasciatus*, in the city of Santana de Parnaíba (SP) and to suggest control strategies for the species, they were researched 36 points in the margin of the Tietê river and Edgard de Souza dams. The immature phases of mosquitoes were collected with ladle and the adults with the vacuum cleaner to the battery use. The species *Cx. quinquefasciatus* represented 97,5 % of the total of the samples of immature collected and 99% of the total of the samples of adults, and just 2,5 and 1% were of another species, respectively. The area with larger amount of immature and adults, it is located in the proximities of the Santana II Park. This local one is associated with the Edgard de Souza dams. According to observed, this area presents decisive factors that increase the proliferation of mosquitoes adapted in that environmental type, like *Culex quinquefasciatus*.

# O MOSQUITO *CULEX* *QUINQUEFASCIATUS* (DIPTERA: CULICIDAE) EM MUNICÍPIO CORTADO POR RIO COM ELEVADA CARGA POLUIDORA<sup>1</sup>

Sirlei Antunes de Moraes

Mestre em Saúde Pública /FSP/USP – São Paulo  
sirlei@usp.br

Delsio Natal

Professor Livre Docente /FSP/USP – São Paulo  
natal@usp.br

Celuta Helena Paganelli

Doutora em Ciências Biológicas /IB/USP – São Paulo  
Enbio Ensaios Biológicos e Aplicações Ltda. - São José  
dos Campos  
enbio.ltd@terra.com.br

## INTRODUÇÃO

O *Culex (Culex) quinquefasciatus* Say, 1823 (Diptera: Culicidae), mais comumente conhecido como pernilongo ou muriçoca, é um dos mosquitos mais freqüentes em áreas com saneamento precário, habitadas pelo homem. Esta espécie é adaptada ao desenvolvimento de imaturos em águas servidas, cuja carga poluidora propicia os alimentos para os vários estágios larvais (FORATTINI, 2002). Além deste aspecto, na fase adulta, as fêmeas hematófagas têm hábitos noturnos e tendem a freqüentar os domicílios nos quais encontram abrigo e alimentação. Destaca-se a importância do repasto sanguíneo, sem o qual as fêmeas não desenvolvem seus ovários, impedindo a ovipostura (BUSVINE, 1980).

Ao picarem o hospedeiro, as fêmeas liberam a saliva no local de inserção, cujo conteúdo protéico tem a função anestésica e ao mesmo tempo evita a coagulação do sangue, podendo o líquido fluir livremente para o estômago do mosquito. As substâncias protéicas da saliva podem produzir reações alérgicas de maior ou menor gravidade, na dependência da resposta imunitária do hospedeiro (FEINGOLD, 1968). Somando-se a isso, as picadas deste mosquito perturbam o sono das pessoas, principalmente pela sua habitual atividade noturna.

O mosquito *Cx. quinquefasciatus* pode ser encontrado em profusão nas margens de rios, lagos, canais e banhados, sempre que as águas forem dotadas de baixa ou nenhuma movimentação, podendo ou não estar comprometidas pelo lançamento de efluentes orgânicos (FORATTINI, 2002). De modo geral, nas áreas infestadas por essa espécie, o incômodo emerge como um problema de saúde pública. Além do desconforto, o *Cx. quinquefasciatus*

pode ser vetor de agentes patogênicos, provocando doenças na comunidade.

## ÁREA DE ESTUDO

A sede do município de Santana de Parnaíba, estado de São Paulo (S 23°27' e W 46°56') está localizada a 47 km da capital, São Paulo. Com altitude de 719m, a topografia do município é acidentada e o clima classificado como tropical-úmido. O município ocupa área de 183,82 Km<sup>2</sup> e teve a população estimada para o ano de 2004 em 93.845 habitantes (IBGE, 2005).

Colonizada em meados de 1580, a cidade de Santana de Parnaíba possui um centro histórico com casarões que figuram a época em que ainda era uma vila. A área urbana é margeada pelo rio Tietê, compondo um cenário com vários córregos e coleções hídricas típicos da paisagem local (PMSF, 2005).

Além da sede, o município abriga parte do conjunto residencial AlphaVille. Somente nesses residenciais encontra-se 21% da população total de Santana de Parnaíba, concentrando grande parte da renda *per capita* do município pelo elevado nível socioeconômico dos moradores. Esse espaço acompanha a vertente direita do rio Tietê, a partir da divisa com o município de Barueri, em direção ao núcleo urbano central. Trata-se de projeto murado, que contempla arquitetura moderna e de arranjos paisagísticos harmoniosos. Dada a proximidade à várzea do Tietê, a população desse empreendimento sofre as conseqüências do incômodo provocado pelo mosquito.

Santana de Parnaíba comporta em média 18.598 domicílios na área urbana, sendo que dentre esses 33,6% possuem esgoto ligado à rede pública geral. O município não possui Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), liberando um potencial de carga poluidora no ambiente de 4.035 Kg/

DBO5/dia. Atualmente 91% da população é abastecida com água tratada, assim como 96,3% dos domicílios são beneficiados pelo serviço de coleta de lixo (IBGE, 2005). A cidade foi avaliada como inadequada para o Índice de Qualidade de Resíduos (IQR) (SMA, 2002).

As águas do rio Tietê recebem cargas poluidoras de inúmeros esgotos ao longo do seu curso. De acordo com o Índice de Qualidade das Águas de Superfície (IQA), estimado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), a água do rio Tietê, na altura da cidade de Santana de Parnaíba, foi classificada como de nível ruim, com evolução de piora nos últimos dez anos (SMA, 2002).

À montante da cidade de Santana de Parnaíba está localizada a Usina Edgard de Souza, antiga Usina de Parnaíba, construída no rio Tietê em 1900 e desativada em 1984. Com a expansão urbana e a impermeabilização dos solos da cidade de São Paulo, as possibilidades de enchente cresceram. Por este motivo, em 1986, foram construídas, na ombreira esquerda, duas comportas tipo segmento, aumentando a vazão, com possibilidade de instalação de mais uma. Além disso, foi construído um portal de eclusa com vistas à futura utilização do rio para a navegação (EMAE, 2005). Essas obras favoreceram ainda mais a formação de coleções hídricas e braços mortos ao longo da margem do rio.

Essa pesquisa foi considerada prioritária devido à dimensão do incômodo gerado pela referida espécie aos munícipes da cidade de Santana de Parnaíba. A área pesquisada teve como abrangência os moradores da sede (centro histórico), das áreas urbanas que se expandiram mais recentemente e também nos conjuntos residenciais modernos situados nos limites do município.

O estudo buscou explorar ambientes propícios ao desenvolvimento do mosquito *Cx. quinquefasciatus*, a fim de levantar os locais de maior infestação para, assim, sugerir estratégias de controle para a espécie.

## MATERIAL E MÉTODO

Foram realizadas cinco excursões ao campo, no período de junho a agosto de 2004, ocasiões em que foram explorados 36 pontos para coleta de mosquitos em áreas de várzea do rio Tietê e da margem da represa Edgard

de Souza, no município de Santana de Parnaíba, SP. Atenção foi dada também aos córregos que desembocavam no referido rio ou na represa.

Na pesquisa de imaturos procurou-se por coleções hídricas, representadas por ambientes lânticos, cujas águas eram de aparência poluída. Nas coletas, empregaram-se conchas entomológicas e recipientes plásticos, padronizados no valor de um litro. Os resultados foram emitidos segundo valores de densidade (D), representada por:  $D = \text{Número de indivíduos por litro}$ . As densidades de larvas e de pupas foram designadas como L/I e P/I, respectivamente.

Na escolha dos locais a serem amostrados na pesquisa de adultos, levou-se em consideração alguns aspectos em comum aos abrigos de mosquitos, ou seja, ambientes sombreados, úmidos e sem ventilação, geralmente situados em meio à vegetação. Para a captura dos mosquitos foi utilizado um aspirador elétrico adaptado, movido à bateria (NATAL & MARUCCI, 1984). Em cada ponto amostral o aspirador era acionado por cinco minutos e durante esse tempo seu operador deslocava-se lentamente à medida que os mosquitos iam sendo capturados. As frequências (F) foram divulgadas segundo a expressão:  $F = \text{N}^\circ \text{ de mosquitos capturados em 5 min}$ . Os adultos foram separados segundo o sexo e as fêmeas em vazias, com sangue e com ovos.

Os mosquitos coletados foram transportados ao laboratório para identificação e contagem. Após, os dados foram tabulados para análise e interpretação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra a imagem da área de trabalho, onde estão alocados os pontos de coleta de imaturos e adultos. Com isso, obtém-se uma visão espacial da distribuição dos pontos amostrados durante os trabalhos de campo.

A espécie *Cx. quinquefasciatus* representou 97,5% do total das amostras de imaturos coletadas e 99% do total das amostras de adultos, sendo que apenas 2,5 e 1% respectivamente foram de outras espécies. Esses resultados demonstram que *Cx. quinquefasciatus* é espécie predominante nessa região.

Entre os outros mosquitos adultos coletados estão *Culex nigripalpus* Theobald, *Culex coronator* Dyar & Knab

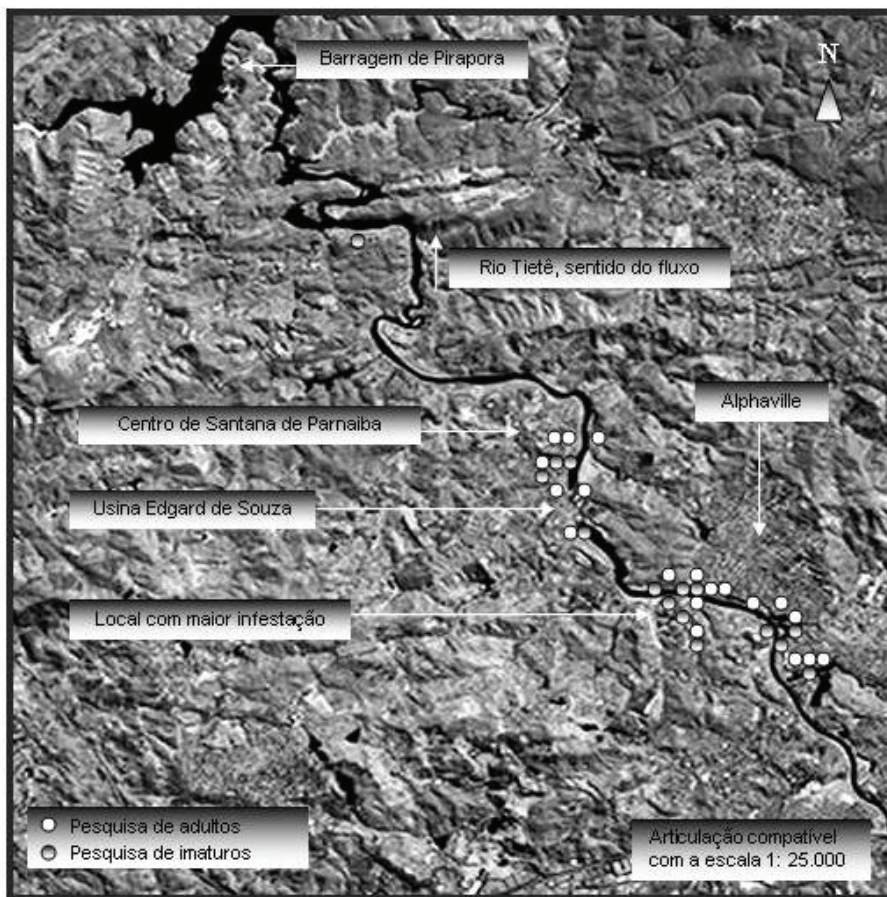


Figura 1. Imagem da área de estudo, no município de Santana de Parnaíba, com indicação dos pontos de coletas de mosquitos ao longo do rio Tietê

Fonte: Imagem do satélite Landsat: <http://www.cdbrazil.cnpm.br>. Site visitado em 09.05.2005

e *Aedes fluviatilis* (Lutz). Essas espécies vêm se adaptando ao desenvolvimento de suas larvas em água poluída e em recipientes artificiais, assim como possuem competência para alojar uma variedade de agentes patogênicos. No entanto, a antropofilia das fêmeas é tida como baixa, o que reduz a capacidade destas como vetores de agentes patogênicos ao homem (FORATTINI, 2002).

Nas coletas de imaturos encontrou-se a espécie *Ochlerotatus scapularis* (Rondani). Enquanto esse mosquito geralmente é encontrado em ambiente de várzea, associado com criadouros temporários de águas relativamente limpas, *Cx. quinquefasciatus* prolifera em criadouros mais amplos, permanentes e associados a elevado teor de poluentes, principalmente matéria orgânica. O encontro de *Oc. scapularis* é de importância epidemiológica por ser culicídeo propício à transmissão de arboviroses (FORATTINI, 2002). Acresce considerar que tal espécie foi localizada no ponto próximo ao bairro Crystal Park (ponto I-16) (Tabela 1), situado em local afastado do núcleo urbano representado pela sede do município.

Nas primeiras coletas de adultos (pontos A1 a A15), a única espécie capturada foi *Cx. quinquefasciatus*. Observou-se, pelos dados do estado fisiológico das fêmeas (Tabela 2), que os locais explorados são utilizados por esses mosquitos durante as fases de digestão de sangue e maturação dos ovos.

Nos residenciais cercados por vegetação arbórea, mesmo distante de criadouros potenciais, como o residencial AlphaVille 12, foi constatado a presença de *Cx. quinquefasciatus*. Segundo Clements (1999) o ambiente de mata é utilizado como abrigo e fonte de alimento, tanto para os mosquitos machos que se alimentam dos fluidos doces das plantas para obtenção de

Pontos	Espécies	L/I*	P/I*	Total
I-1	-	-	-	-
I-2	-	-	-	-
I-3	-	-	-	-
I-4	-	-	-	-
I-5	-	-	-	-
I-6	-	-	-	-
I-7	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	136	83	219
I-8	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	40	7	47
I-9	-	-	-	-
I-10	-	-	-	-
I-11	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	37	19	56
I-12	-	-	-	-
I-13	-	-	-	-
I-14	-	-	-	-
I-15	-	-	-	-
I-16	<i>Oc. scapularis</i>	2	6	8
<b>Total</b>		<b>215</b>	<b>115</b>	<b>330</b>

Tabela 1. Distribuição de mosquitos imaturos (Diptera: Culicidae), identificados em coletas realizadas no município de Santana de Parnaíba, SP, 2004.

\* L/I – N<sup>o</sup> de larvas por litros. P/I – N<sup>o</sup> de pupas por litros

Pontos	Espécies	Fêmeas*			Fêmeas*	Machos*	Total
		FV**	FS	FO			
A1	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	19	13	6	38	25	63
A2	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	6	4	15	25	30	55
A3	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	1	5	2	8	7	15
A4	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	11	-	8	19	8	27
A5	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	1	5	9	15	20	35
A6	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	1	1	2	4	1	5
A7	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	2	-	1	3	5	8
A8	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	3	-	-	3	4	7
A9	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	1	-	-	1	1	2
A10	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	-	-	1	1	-	1
A11	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	197	6	23	226	225	451
A12	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	25	-	-	25	31	56
A13	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	-	-	-	-	-	0
A14	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	3	-	4	7	5	12
A15	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	2	2	-	4	1	5
A16	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	10	2	1	13	12	25
	<i>Cx. nigripalpus</i>	2	-	-	2	-	2
A17	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	2	1	-	3	18	21
	<i>Cx. coronator</i>	3	-	-	3	-	3
A18	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	7	3	-	10	21	31
A19	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	10	-	-	10	17	27
	<i>Cx. nigripalpus</i>	2	-	-	2	-	2
	<i>Aedes fluviatilis</i>	-	-	-	-	1	1
A20	-	-	-	-	-	-	0
<b>Total</b>		<b>308</b>	<b>42</b>	<b>72</b>	<b>422</b>	<b>432</b>	<b>854</b>

Tabela 2. Distribuição de mosquitos adultos (Diptera: Culicidae), identificados em coletas realizadas com aspirador, no município de Santana de Parnaíba, SP, 2004.

\* Valores das frequências calculados por minuto, durante 5 minutos de aspiração

\*\* FV: Fêmeas vazias; FS: Fêmeas com ovos; FO: Fêmeas com ovos.

energia como para as fêmeas que, além do sangue, fator primordial para a maturação dos ovos, necessitam de açúcares para a manutenção de energia durante as atividades de reprodução. Para o autor supracitado, a permanência do mosquito neste ambiente é facilitada pelo raio de vôo (em média 2,5 Km) que permite alcançar rapidamente os locais de alimentação, oviposição e criadouros de fases imaturas.

Tanto nas coletas de imaturos como nas de adultos de culicídeos, identificou-se a existência de um ponto de alta infestação de *Cx. quinquefasciatus*. Esse local corresponde à desembocadura de um córrego que deságua na represa Edgard de Souza (pontos I-7 e A-12) (Tabelas 1 e 2). O referido córrego apresenta aparência de contaminação por esgotos da comunidade situada à montante. A elevada infestação de imaturos foi evidenciada nas coletas com conchas entomológicas, nas margens ricas em macrófitas flutuantes (aguapé). Os mosquitos adultos estavam concentrados no capim de borda e utilizavam este ambiente como abrigo.

Topograficamente a área de maior infestação (Figura 1) compõe uma baixada, com alguns acidentes geográficos, formando um córrego que deságua na represa. Essas águas atravessam uma área urbanizada, recebendo todo tipo de despejos com substâncias residuárias.

Uma parte dessa matéria orgânica fica concentrada nas coleções hídricas que margeiam a represa. Essa concentração de detritos desencadeia uma *fertilização* na água, fazendo com que desenvolva uma série de vegetação aquática flutuante na superfície líquida e alguns tipos de gramíneas nas bordas, propiciando abrigo às formas imaturas e adultas de *Culex quinquefasciatus*.

Em adição, a poluição da água reduz o oxigênio dissolvido e mantém o pH e

a temperatura constante pela sua química e controle da penetração da luz. Esses fatores em geral induzem a um processo adaptativo da biota, assim como a seleção de organismos no meio, podendo resultar em baixa diversidade biológica, redução dos predadores naturais e aumento excessivo da população de espécies pré-dispostas a adaptar-se nesse ambiente (Branco, 1983), como no caso do mosquito *Culex quinquefasciatus*.

Nesta pesquisa as coletas foram prejudicadas pelo período frio e seco, época em que a proliferação de culicídeos diminui acentuadamente. As temperaturas baixas interferem na taxa de mortalidade da população, afetam o desenvolvimento em todas as fases da vida do mosquito, resultando na redução geral das atividades reprodutivas (CLEMENTS, 1992).

NATAL *et al.* (1991) estudaram a composição da população de adultos de *Cx. quinquefasciatus* em ecótopos na cidade de Santana de Parnaíba em meses mais quentes, de outubro a dezembro de 1988. Na oportunidade, os 33 pontos explorados computaram uma quantidade de adultos 3,7 vezes a do presente estudo.

## CONCLUSÕES

As coletas foram negativas nos locais em que a água apresentou certo fluxo, mesmo que moderado, e em coleções hídricas afastadas da desembocadura de esgotos. Essas águas possuem maior oxigenação ora pela sua aeração natural, ora pelo menor contato com águas residuárias provenientes das áreas habitadas.

A área com maior quantidade tanto de imaturos como de adultos de culicídeos localiza-se nas proximidades do Parque Santana II. Esse local está

associado à represa Edgard de Souza. Conforme observado *in loco*, esta região apresenta fatores determinantes que potencializam a proliferação de mosquitos há muito adaptado a esse tipo de ambiente, como o *Cx. quinquefasciatus*.

Igualmente, a presença de aglomerados humanos nesta área disponibiliza maior quantidade de alimento para as fêmeas hematófagas, o que propicia as atividades de reprodução e, por conseguinte, aumenta a população de mosquitos.

## RECOMENDAÇÕES

Diante dos resultados da presente pesquisa e do problema que o município de Santana de Parnaíba vem enfrentando com a população de mosquitos e o incômodo causado principalmente pela infestação da espécie *Cx. quinquefasciatus*, este estudo pretende fornecer algumas sugestões, a fim de contribuir no preparo para a implantação de aplicações de controle da população dessa espécie, a saber:

Estruturação e treinamento de uma equipe de trabalho.

Definição dos componentes: órgão público municipal com a participação das várias Secretarias e busca de parcerias dentro da própria comunidade, entidades privadas e universidade, bem como o órgão responsável pela represa Edgard de Souza.

Levantamento do problema com estudos na área e detecção dos locais de maior infestação podendo servir como base para o início das atividades e como justificativa sempre que necessário.

Elaboração de projetos de melhoria ambiental e sanitária direcionados para o problema e específicos para os locais de maior infestação. Esses estudos devem prever serviços de drenagens com

tubulação e aterro das coleções hídricas.

Programação de atividades em Educação Ambiental e Saúde com ênfase em destino adequado do lixo, de águas residuárias, higiene e proteção pessoal para picadas de insetos, elaboração de folders, aquisição de vídeos, entre outros.

Disponibilidade de um programa informatizado de mapeamento ecológico da região para conhecimento visual e de novas áreas de risco, pela comparação com as já detectadas e trabalhadas.

Depois de iniciadas as atividades o programa deve contar com um monitoramento constante da população de mosquitos.

Os boletins de campo e de laboratório preenchidos para o controle da dengue podem servir como fonte de informação para *Cx. quinquefasciatus* em criadouros artificiais, no meio urbano.

Para a inspeção em outros tipos de criadouros deve ser feito um novo protocolo de visitas, podendo ser efetuadas coletas quinzenais com técnica adequada em locais previamente estabelecidos, organizados em itinerários e prescritos nos boletins do programa. Essas informações e as amostras serão encaminhadas ao laboratório para identificação e contagem, e posteriormente serem registradas no programa de controle informatizado.

Para o tratamento das áreas com infestação é recomendado, além da limpeza da vegetação, serviços de drenagem e, em última instância, tratamento com larvicidas e adulticidas químicos ou biológicos em conformidade com os métodos preconizados pelo Ministério da Saúde e também conforme a disponibilidade de recursos e organização previstos no protocolo de controle da população de mosquitos.

## Nota

(1) Trabalho referente ao subprojeto "Mosquitos provocadores de incômodo e riscos sanitários", pertencente ao Projeto "Impactos ambientais das condições sanitárias do rio Tietê, no município de São Paulo". Coordenado pelo Instituto de Ciências e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável – ICTR.

## BIBLIOGRAFIA

Branco, S.M. **Poluição: A morte de nossos rios**. São Paulo: ASCETESB, ed. 2, 1983.

Busvine, J.R. **Insects and Hygiene. The biology and control of insects pest of medical and domestic importance**. London: Chapman & Hall, 1980.

Clements, A.N. **The biology of mosquitoes: development, nutrition e reproduction**. London: Chapman & Hall, 1992.

Clements, A.N. **The biology of mosquitoes: sensory reception and behaviour**. Wallingford (UK): CABI, v.2, 1999.

[EMAE] Empresa Metropolitana de Águas e Energia S/A. **Barragem Edgard de Souza** [on line]. Disponível em URL: <http://www.emae.sp.gov.br/chromo/barragens/edgardsouza.htm> [2005 abr 11].

Feingold, B.F.; Benjamini E.; Michaeli D. The allergic responses to insect bites. **Annual Review of Entomology**. v.13, p. 137-158,1968.

Forattini, O.P. **Culicidologia Médica: identificação, biologia e epidemiologia**. São Paulo: EDUSP, v.2, 2001.

[IBGE] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE-Cidades@** [on line]. Disponível em URL: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil-pbr?Eadmum=354730&r=1> [2005 abr 11].

Natal, D.; Marucci, D. Aparelho de sucção tipo aspirador para captura de mosquitos. **Revista de Saúde Pública**. v.18, p.418-420, 1984.

Natal, D.; Paganelli, C.H. Santos J.L.F. Composição da população adulta de *Culex (Culex) quinquefasciatus* Say, 1823 em ecótopos próximos à represa Edgard de Souza, no município de Santana de Parnaíba, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**. v.35, n.3, 1991.

[PMSP] Prefeitura Municipal de Santana de Parnaíba. Histórico da cidade [on line]. Disponível em URL: <http://www.santanadeparnaiba.sp.gov.br> [2005 abr 11].

[SMA] São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. **Informações básicas para o planejamento ambiental/ Secretaria de Estado do meio Ambiente, Coordenadoria de Planejamento ambiental**. São Paulo: SMA, 2002.