**Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública**

**Aspectos da ecologia de *Aedes aegypti* (Linnaeus) em Santos,
São Paulo, Brasil.**

Maria de Fátima Domingos

Tese de doutorado apresentada ao Departamento
de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública
da Universidade de São Paulo para obtenção do
Grau de Doutor.

Área de concentração: Epidemiologia

Orientadora: Prof^a Dr^a. Maria Anice Mureb Sallum

**São Paulo
2005**

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, por processos fotocopiadores.

Assinatura.

São Paulo, de março de 2005.

À Olívia, minha amorosa mãe.

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Maria Anice Mureb Sallum pela orientação, incentivo e dedicação.

Aos membros da banca examinadora Dra. Dalva Marli Valério Wanderley, Dr. José Maria Soares Barata, Dra. Maria Cecília Goi Porto Alves e Dr. Mário Antônio Navarro da Silva pelas correções e sugestões.

À Profa. Iná Kakitani pela orientação e contribuição no exame dos espécimes.

Às amigas Carmen Moreno Glasser e Mariza Pereira pela contribuição na elaboração do projeto e no desenvolvimento deste estudo.

Ao pessoal da Biblioteca da Faculdade de Saúde Pública.

Ao Aristides Fernandes pela ajuda na identificação do material biológico.

À Eudina Agar Miranda de Freitas Barata pelo treinamento para a caracterização do material biológico.

Ao Daniel Corugedo Flôres pela reprodução fotográfica do material de estudo.

Ao Antonio Henrique Alves Gomes pela contribuição na elaboração do banco de dados.

Aos colegas do Serviço Regional de São Vicente da SUCEN:

- Alcir Rodrigues Bento, Álvaro Maurício, Antonio da Silva, Célio Vitor Souza, Eduardo Vieira Branco, Francisco Carlos Fortes, Leandro Epifânio de Almeida, Mauro Salustiana, Nadir Martins, Odair Estevam Franco, Ogino Aristeu Moraes, Paulo Pereira Monteiro, Sidnei Carlos Cardoso e Valdir Fausto pela coleta do material em campo.
- Alexandra Myuki Y. Trevisan, Nilton França Mathias e Rosa Maria de Oliveira Veiga Barreiros pela identificação e exame do material coletado.
- Andréia do Carmo Beltrão, Cleide Dantas de Oliveira e Viviane Satomi Nagamine pela elaboração e digitação do banco de dados, e extração dos resultados.
- Especialmente a equipe técnica e a administração que compensaram a minha ausência nas atividades de rotina, dando-me a oportunidade de desenvolver este estudo.

Trabalho realizado com os recursos da Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN) da Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo.

RESUMO

Domingos, M. F. Aspectos da ecologia de *Aedes aegypti* (Linnaeus) em Santos, São Paulo, Brasil. São Paulo; 2005. [Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública da USP].

Objetivo. Considerando a importância da Baixada Santista na manutenção da epidemia de dengue no Estado de São Paulo, realizou-se estudo sobre aspectos da ecologia de *Aedes aegypti*, enfatizando a fase alada desse inseto. **Método.** A pesquisa foi desenvolvida no município de Santos, entre janeiro e dezembro de 2003. Imóveis residenciais e não residenciais foram avaliados quanto à presença de recipientes que pudessem servir de habitat para formas imaturas do *Aedes aegypti*. As larvas (3.º e 4.º estádios) e as pupas foram quantificadas. Paralelamente, foram coletadas e contadas formas aladas do mosquito, e as fêmeas examinadas quanto ao desenvolvimento ovario lar. As formas imaturas e aladas do vetor foram empregadas para estimar índices de infestação. **Resultados.** 1- Formas imaturas. Registrou-se numerosa variedade de possíveis criadouros do *Aedes aegypti*. A maioria foi encontrada no ambiente do peridomicílio, que apresentou 93,5% dos recipientes positivos. A positividade média dos tipos de recipientes apresentou diferenças significativas, sendo os maiores valores para pneu (11,9%), outros materiais úteis (5,6%), recipientes para armazenamento de água (4,6%) e outros fixos (4,2%). A positividade dos imóveis para imaturos foi de 2,0%. 2- Formas adultas. A positividade dos imóveis para formas aladas foi de 39,2%. A maioria dos exemplares, 92,4%, foi coletada no intradomicílio. As médias de adultos e de fêmeas por imóvel trabalhado foram de 1,3 e 0,7, respectivamente. Cerca de 90,4% das fêmeas examinadas apresentaram desenvolvimento ovario lar entre as fases III e V de Christophers e Mer. **Conclusões.** O pneu foi o recipiente que apresentou a maior positividade entre aqueles pesquisados. O ralo foi o mais freqüente entre os positivos. Os valores das estimativas de infestação para adultos foram bem maiores do que para os imaturos. A presença de adultos em todos os meses, sugere que a espécie está estabilizada às condições locais. Corroborou-se a endofilia e a endofagia pela presença dos adultos no intradomicílio e das fêmeas com estádios ovario lares entre III e V de C & M.

Descritores: *Aedes aegypti*. Criadouros. Formas imaturas. Adultos. Indicadores de infestação.

SUMMARY

Domingos, M.F. **Aspectos da ecologia de *Aedes aegypti* (Linnaeus) em Santos, São Paulo, Brasil.** [Ecological aspects of *Aedes aegypti* (Linnaeus) in Santos, São Paulo State, Brazil]. São Paulo; 2005. [Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública da USP].

Objective. Considering the importance of Baixada Santista in the maintenance of dengue epidemic in São Paulo State, study was carried out on the ecological aspects of *Aedes aegypti*, emphasizing the adult stage of this insect. **Method.** The survey was carried out in the municipality of Santos, between January and December 2003. Residential and non-residential premises were assessed as to the presence of containers which might be used as habitats for *Aedes aegypti* immatures. Larvae (3rd and 4th instars) and pupae were quantified. Parallely, adult forms of the mosquito were collected and counted, and females examined as to ovarian development. Both immature and adult forms of the vector were used to estimate infestation indexes. **Results.** 1- Immature forms. A wide variety of possible breeding sites for *Aedes aegypti* was registered. Most of them was found in peridomiciliar environment, which presented 93,5% of the positive containers. The average positivity of the types of containers presented significant differences, being the highest values for tyres (11,9%), other useful materials (5,6%), water storage containers (4,6%) and other fixed ones (4,2%). Premises positivity for immature forms was 2,0%. 2- Adults forms. Premises positivity for adult forms was 39,2%. Most of the specimens, 92,4%, was collected indoors. Adult and female averages per surveyed premises were 1,3 and 0,7, respectively. Approximately 90,4% of the examined females presented ovarian development between III and V Christophers and Mer phases. **Conclusions.** Tyres showed the highest positivity among all recipients sampled for the study. Rainwater drains were found more frequently positive. Estimated values for adult infestation were higher than for immature. The presence of adults throughout the year suggests that the species is adapted to local conditions. Endophily and endophagy were corroborated by the presence of adults inside houses in III to V ovariole phases of C & M.

Descriptors: *Aedes aegypti*. Breeding sites. Immature forms. Adults. Infestation indicators.

ÍNDICE

1- INTRODUÇÃO	1
2- OBJETIVOS	9
3- MATERIAIS E MÉTODOS	10
4- RESULTADOS	17
5- DISCUSSÃO	48
6- CONCLUSÃO	69
7- REFERÊNCIAS	72
8- ANEXOS	81

1 INTRODUÇÃO

Dengue é doença febril aguda, cujos agentes etiológicos são vírus pertencentes à família *Flaviviridae*. São conhecidos quatro sorotipos antigenicamente distintos: DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4. As manifestações clínicas são variáveis, apresentando-se desde síndrome viral inespecífica benigna, até quadro grave e fatal de doença hemorrágica com choque. São destacados alguns fatores de risco para a ocorrência de casos graves: a cepa do sorotipo do vírus infectante, o estado imunitário e genético do paciente, a concomitância com outras doenças e a infecção prévia por outro sorotipo da doença (TAUIL 2001).

Originalmente, o vírus dengue circulava e era mantido em ciclos de transmissão silvestres, envolvendo primatas inferiores e mosquitos *Aedes* de hábitos acrodendrófilos, na Ásia e África (GUBLER 1998). No entanto, nos três últimos séculos a doença se estabeleceu em centros urbanos das regiões tropicais, em ciclo que envolve homem-*Aedes aegypti*-homem. Durante o século XX, a transmissão urbana do vírus dengue tornou-se problema de saúde pública de relevância e não há mais a necessidade de transmissão enzoótica (GUBLER 2002).

A circulação dos vírus depende da forma em que se organiza o espaço geográfico dos centros urbanos, a migração humana, o modo de vida de suas populações e os seus reflexos no ambiente. Esses fatores criam condições para a proliferação dos vetores, bem como a circulação e introdução de cepas virais (TEIXEIRA e col. 1999).

Os fluxos migratórios humanos das áreas rurais para as urbanas que vem ocorrendo mais acentuadamente em países em desenvolvimento, a partir da década de 1960, resultaram em grande concentração populacional nas cidades. Estas, infelizmente, não apresentavam estrutura suficiente de habitação e saneamento básico para atender a demanda exigida pelo aumento da população humana. O saneamento básico, particularmente o abastecimento de água e a coleta de lixo são insuficientes ou inadequados nas periferias das grandes metrópoles. Paralelamente, a indústria moderna, vem produzindo grande quantidade de produtos descartáveis, constituídos por plásticos, latas, vidros, entre outros, que quando não tem seu destino final adequado, representam criadouros potenciais do principal vetor de dengue nas Américas, o *Aedes aegypti*. Incrementando as situações anteriores o aumento da produção de veículos automotores e a conseqüente produção de pneus, os quais depois de usados podem constituir problema ambiental, grave e servem de habitat para as formas imaturas do mosquito vetor (GUBLER 1997).

A propagação dos vírus causadores de dengue é facilitada pelo aumento da intensidade e velocidade do tráfego aéreo e terrestre. Esses agentes podem rapidamente ser transportados no sangue de pessoas portadoras da infecção, e, como o período de viremia é de aproximadamente oito dias, facilita sua disseminação pelo mosquito vetor (GUBLER 1997).

Nos três últimos séculos, tem-se registrado a ocorrência de dengue em várias partes do mundo, com pandemias e epidemias isoladas, atingindo as Américas, a África, a Ásia, a Europa e a Austrália (TEIXEIRA e col. 1999).

Nas Américas parece ter havido diminuição ou mesmo interrupção da transmissão do vírus dengue após as primeiras décadas do século XX. Porém, a partir

dos meados da década de 1960, diferentes epidemias de dengue clássico foram registradas em vários países americanos. Na década de 1990, o quadro epidemiológico da dengue nas Américas e no Caribe agravou-se, e epidemias têm sido, freqüentemente, observadas em vários centros urbanos, muitas delas associadas à ocorrência de casos hemorrágicos (TEIXEIRA e col. 1999). A primeira epidemia de dengue hemorrágico ocorreu em Cuba, em 1981, quando foram registrados mais de 10.000 casos graves, relacionados ao sorotipo 2. Entre 1981 e 1996, foram notificados 42.171 casos em 25 países latino-americanos, sendo mais da metade procedentes de Cuba e Venezuela (PINHEIRO e CORBER 1997).

No Brasil, a primeira epidemia de dengue documentada clínica e laboratorialmente, ocorreu em 1982, em Boa Vista (RR), com circulação dos sorotipos 1 e 4 (OSANAI, 1983). A partir de 1986, foram registradas epidemias em diversos estados. A mais importante ocorreu no Rio de Janeiro onde, pelos inquéritos sorológicos realizados, estima-se que pelo menos um milhão de pessoas foram afetadas pelo sorotipo 1, nos anos de 1986 e 1987. Nesse mesmo ano, houve expansão das áreas de transmissão e foram registradas epidemias de dengue em outros estados. Na década de 1990, houve agravamento do quadro epidemiológico nacional e a introdução e a expansão, em várias regiões do país, do sorotipo 2. Nos últimos anos, a transmissão de dengue ocorreu de forma generalizada (GLASSER e col. 1999). Em 2001, 2002 e 2003 foram notificados 428.117, 794.219 e 341.776 casos respectivamente. Além da circulação de sorotipos 1 e 2 em 18 estados, houve em 2000, o isolamento do sorotipo 3 no Rio de Janeiro. A partir de 1990 registraram-se casos de dengue hemorrágico no país, sendo que desse ano até 2003 foram notificados 5075 casos, e 264 óbitos (MS 2004).

No Estado de São Paulo a transmissão de dengue foi observada pela primeira vez, em 1987, nos municípios de Guararapes e Araçatuba, detectando-se 30 e 16 casos, respectivamente. No verão de 1990/1991, registrou-se epidemia de grande proporção, com início em Ribeirão Preto e que rapidamente se expandiu para os municípios vizinhos e outras regiões. A partir de então, as epidemias de dengue vêm ocorrendo todos os anos no Estado. Nos anos de 2001, 2002, e 2003, foram registrados 51.668, 42.368 e 20.292 casos, respectivamente (CVE 1995 a 2001, 2002, 2003).

A primeira ocorrência de dengue hemorrágico no Estado de São Paulo foi registrada em 1999 no município de Riolândia. Entre os anos de 2000 e 2003 foram confirmados 58 casos da doença e 8 óbitos (CVE 1995 a 2001, 2002, 2003).

O *Aedes aegypti* é o principal transmissor de dengue e também da febre amarela urbana. É originário da África e foi introduzido no continente americano durante o período de colonização. A espécie está amplamente distribuída no mundo dentro dos limites de 45 graus de latitude norte e 35 graus de latitude sul, correspondente às regiões tropicais e sub-tropicais. O *Aedes aegypti* é espécie altamente domiciliada e está adaptada ao ambiente urbano. Tem hábitos preferencialmente diurnos e predileção de se alimentar do sangue humano e depositar seus ovos em recipientes artificiais dentro e ao redor das casas (GADELHA E TODA 1985). Esse mosquito é vetor eficiente do vírus dengue especialmente por causa de seu comportamento hematófago intermitente, podendo assim se alimentar em mais de um hospedeiro durante um único ciclo gonotrófico (MACKENZIE e col. 2004). Acresce considerar que se demonstrou que a concentração baixa do aminoácido isoleucina no sangue humano está associada à tendência do *Aedes aegypti* se

alimentar preferencialmente e mais freqüentemente no homem. Este comportamento está associado com o aumento da aptidão, síntese de reservas energéticas e maior contato com o ser humano, capacitando este inseto como excelente vetor de agentes infecciosos ao homem (HARRINGTON e col. 2001).

A dispersão do *Aedes aegypti* ocorre devido ao transporte passivo das formas imaturas, principalmente dos ovos, que podem permanecer viáveis por período de 6 a 8 meses em condições de dessecação. A dispersão ativa dos adultos é reduzida, sendo a autonomia de vôo de aproximadamente 100 metros (GADELHA e TODA 1985). A expansão da espécie no Estado de São Paulo foi estudada por GLASSER e GOMES (2000). Esses autores concluíram que nos municípios em que se verificou o estabelecimento da espécie, 75% distaram até 34 quilômetros do município infestado mais próximo.

A densidade da população de mosquitos é afetada pela disponibilidade de criadouros. As características da água dos criadouros determinam o estado nutricional das larvas que influencia no tamanho, sobrevivência e possivelmente na competência vetorial dos adultos. O local de repouso dos mosquitos adultos também influencia na dinâmica da transmissão do vírus dengue. Aqueles que ficam no intradomicílio apresentam maior possibilidade de sobrevivência porque a temperatura, umidade e correntes de ar são mais estáveis do que no peridomicílio. Assim como a temperatura do interior do domicílio é geralmente mais elevada do que no exterior, pode encurtar o ciclo de desenvolvimento extrínseco do vírus, favorecendo a transmissão (GUBLER 1988).

Os primeiros focos da reintrodução de *Aedes aegypti* no Estado de São Paulo foram detectados em Santos na área portuária em 1980; sendo que as medidas de

controle empregadas na época foram suficientes para a eliminação desse vetor (GLASSER e col. 1999). Na década de 90 foram registrados vários focos e o município passou a apresentar infestação domiciliar a partir de 1995, sendo seguido pelos outros quatro grandes municípios da Baixada Santista, a saber: São Vicente, Cubatão, Guarujá e Praia Grande (SUCEN 2000).

Atividades de vigilância e controle de *Aedes aegypti* foram realizadas de forma continuada na área portuária de Santos, pela antiga Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM). Essas atividades foram ampliadas para toda a área urbana do município a partir de 1985, quando a Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN) iniciou sua participação no controle desse vetor em todo o Estado de São Paulo. A Prefeitura Municipal de Santos, desde o início da década de 1990, vem desenvolvendo atividades de controle do *Aedes aegypti*, porém somente no final de 1997, com a implantação do Plano de Erradicação do *Aedes aegypti* (PEAa), estruturou esse serviço de forma a realizar todas as atividades rotineiras de vigilância e controle do vetor.

Na Baixada Santista a transmissão de dengue teve início em 1997, dois anos após a infestação da área pelo *Aedes aegypti* onde se observa a problemática da doença com maior grau de complexidade e gravidade já verificado no Estado. Nessa região estão presentes características extremamente favoráveis ao vetor e à doença, tanto no que se refere ao clima como as questões relacionadas à ocupação do solo e à atividade econômica ligada ao Porto de Santos e ao pólo petroquímico de Cubatão e ao turismo (GLASSER e col. 1999). Entre os anos de 1998 a 2002, exceto no ano de 2000, a Baixada Santista foi responsável por aproximadamente 50% dos casos

autóctones do Estado, envolvendo a circulação dos sorotipos 1, 2 e 3 (CVE 1995 a 2001, 2002, 2003).

Santos foi o primeiro município dessa região a registrar a transmissão da doença em 1997, totalizando 849 casos. Nos anos seguintes houve grande incremento no número de casos exceto para o ano de 2000, quando foram notificados 51 casos. Nos anos de 2001, 2002 e 2003 foram registrados 11.325, 10.538 e 925 casos, respectivamente. A partir de 1998 a transmissão da doença se disseminou para os outros quatro municípios da Baixada Santista (CVE 1995 a 2001, 2002, 2003).

Os programas de controle de dengue atuam, principalmente, sobre o vetor, estabelecendo estratégias para manter baixo o nível de infestação mediante a redução de seus criadouros. Dessa forma, são de grande importância estudos sobre o comportamento do *Aedes aegypti*. Nesses programas a vigilância entomológica é utilizada para verificar as mudanças na distribuição geográfica do *Aedes aegypti*, obter medidas relativas da população vetorial ao longo do tempo e facilitar as tomadas de decisões, relativas às intervenções. Nesse sentido as ações de vigilância entomológica podem servir para identificar áreas de alta densidade de infestação, ou períodos de aumento populacional (OPS 1995).

A utilização de índices de densidade proporciona avaliação da infestação de áreas pelo mosquito vetor, fornecendo também parâmetro para a indicação do risco de transmissão de dengue. Por razões de praticidade e reprodutibilidade, a maioria dos métodos de levantamento entomológico emprega procedimentos de amostragem da população larval. Três índices são mais comumente utilizados: índice predial, índice de Breteau e índice de recipiente. No entanto, esses indicadores são inadequados para avaliar a produção de mosquitos adultos, por considerarem apenas

imóveis e recipientes, positivos ou negativos, e não registrarem a produtividade de emergência de adultos nos recipientes (OPS 1995 e SES 1997).

As estimativas de produção relativa de adultos podem basear-se na contagem de pupas. Assim, o índice pupal (número de pupas por 100 imóveis pesquisados) pode ser utilizado para comparar a importância relativa de diferentes habitats larvários (OPS 1995).

O uso de procedimentos de amostragem para os alados pode fornecer dados para estudos específicos como tendências populacionais sazonais, dinâmica de transmissão ou avaliação das intervenções (OPS 1995).

Estudos sobre o conhecimento da paridade dos insetos têm importância primordial para a sua caracterização biológica. A determinação do estado da paridade em mosquitos vetores de doenças, pode subsidiar a avaliação dos programas de controle ou erradicação, pois propicia o conhecimento sobre a capacidade do vetor se infectar e transmitir o agente etiológico (BARATA e col. 2001).

Considerando-se a importância epidemiológica da Baixada Santista na problemática de dengue do estado de São Paulo e a ausência de estudos, nessa região, sobre a ecologia do *Aedes aegypti* na fase alada, torna-se evidente a importância de se desenvolver pesquisas que incluam aspectos ecológicos do vetor. Espera-se, com o progresso dos estudos sobre a ecologia do inseto obter conhecimentos que contribuam para o avanço das atividades de controle na Baixada Santista.

2 OBJETIVOS

GERAL

Estudar aspectos da ecologia de *Aedes aegypti* em área de transmissão de dengue no Município de Santos, Estado de São Paulo.

ESPECÍFICOS

- caracterizar a distribuição espacial dos vários tipos de criadouros de *Aedes aegypti*;
- estimar a infestação para formas imaturas de *Aedes aegypti*;
- estimar a infestação para adultos de *Aedes aegypti*;
- comparar os níveis de infestação de formas imaturas com os de adultos de *Aedes aegypti*; e
- caracterizar a paridade de *Aedes aegypti*.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Santos, localizado no litoral do Estado de São Paulo, sob o Trópico de Capricórnio, a $23^{\circ}56'27''$ de latitude sul e $45^{\circ}19'48''$ a oeste do Meridiano de Greenwich (anexo 1). O município apresenta área de $280,9 \text{ km}^2$, sendo $39,4 \text{ km}^2$ na parte insular e $241,5 \text{ km}^2$ na parte continental (Viva Santos 2005). A população é de 417.771 habitantes e taxa de urbanização de 99,47% (SEADE 2005). A cidade está apenas dois metros acima do nível do mar, sem contar os morros (Viva Santos 2005).

Santos tem alta cobertura de saneamento básico: abastecimento de água 99,66%, esgoto sanitário 94,42% e coleta de lixo 99,62% (SEADE 2005).

O município apresenta clima litorâneo de transição. Registra temperaturas extremas de 42°C e mínimas inferiores a 10°C , sendo a temperatura média de 20°C , com índice pluviométrico elevado, prevalecendo o clima quente e úmido, tipicamente tropical (anexo 2).

Santos é município sede da região metropolitana da Baixada Santista (composta por 9 municípios) com 1.608.456 habitantes (IBGE 2005). Abriga o maior porto da América Latina, com cerca de 13 km de extensão, o que traz para a cidade grande fluxo de pessoas de várias partes do país e de outros continentes, transportando produtos e/ou materiais por via terrestre ou marítima, que serão exportados ou estão sendo importados. Também é importante pólo turístico recebendo milhares de pessoas de diversas origens geográficas nacionais ou internacionais, especialmente nos meses de verão.

Para a coleta de dados foi selecionada uma área constituída de seis bairros: Caneleira, Vila São Jorge, Bom Retiro, Jardim Santa Maria, Areia Branca e Rádio Clube. Esses bairros apresentam características semelhantes, e estão localizados na região noroeste de Santos (anexo 1). Essa área é predominantemente residencial, cujas habitações são na sua maioria térreas, e a população é de classe média baixa.

A área avaliada é composta por aproximadamente 300 quarteirões e 10.040 imóveis. O tamanho da amostra foi baseado em dados referentes à precisão das estimativas de Índice de Breteau (IB), utilizados pela Superintendência de Controle de Endemias (SES 1997). Na avaliação de densidade larvária foram planejadas amostras mensais de 600 edificações. Prevendo-se uma taxa de não resposta de 25%, o tamanho da amostra foi ajustado para 800. Foram sorteados mensalmente 50 quarteirões dessa área. Nesses quarteirões, pesquisou-se metade das edificações térreas e dos apartamentos até o 1º andar de maneira alternada (pesquisava-se um imóvel e o próximo não). A pesquisa larvária abrangeu a parte interna (intradomicílio) e a parte externa (peridomicílio) de cada edificação, sendo os dados registrados separadamente para cada tipo de ambiente. A visita às edificações foi realizada de janeiro a dezembro de 2003.

Os imóveis pesquisados foram classificados segundo o tipo de edificação: casa ou sobrado; apartamento, área coletiva de prédio e obra. E também, conforme o tipo de uso em: residencial e não residencial.

Foram investigados os imóveis localizados nos quarteirões da área delimitada com exceção dos terrenos baldios e de um grande cemitério.

Para avaliação das formas imaturas do mosquito, os recipientes foram denominados conforme abaixo:

- **recipiente existente:** aquele passível de acumular água e com condições de desenvolver o vetor;
- **recipiente pesquisado:** recipiente com água e apresentando condições de proliferação de formas imaturas do mosquito; e
- **recipiente positivo:** aquele onde foi detectada a presença do *Aedes aegypti*.

Todo recipiente com água foi pesquisado e aqueles com a presença de larvas de 3º e 4º estádios e/ou pupas de culicídeos tiveram essas formas recolhidas em frasco(s) com capacidade de 10ml contendo álcool a 80%, devidamente identificado(s). Em cada frasco foram acondicionados no máximo 20 exemplares, na tentativa de não danificar essas formas. Para a coleta foram utilizados: pipeta, recipiente de cor clara (tipo bacia), peneira (tipo coador de chá), concha e lanterna.

No laboratório, as larvas e as pupas foram identificadas, e os exemplares de *Aedes aegypti* quantificados. As pupas também foram discriminadas por sexo.

Para evitar recipientes com frequências muito pequenas, os vários tipos de recipientes pesquisados em campo foram agrupados pelo tipo de utilização, conforme segue:

- ralo;
- armazenamento de água: caixa d'água, tambor, pote, caixa;
- outros fixos: laje, calha, marquise, piso, vaso sanitário, piscina fixa;
- pratos de vasos/ pingadeiras;

- vasos com plantas aquáticas/ recipientes naturais (bromélia, oco de bambu, oco de árvore);
- bebedouro de animal;
- pneu;
- outros úteis: lona, plástico para cobertura, piscina plástica, brinquedo, peças, material de construção, máquinas, garrafas úteis, bandeja de geladeira, aquário;
- outros inservíveis: lata, garrafa, frasco, peça.

Concomitante à pesquisa de larvas e pupas, foi realizada a coleta de adultos de culicídeos. Foram sorteados metade dos quarteirões pesquisados para formas imaturas, para se realizar a captura de alados. Utilizou-se a mesma sistemática de pesquisar alternadamente os imóveis. Estimou-se a coleta de alados em 300 imóveis a cada mês. Os exemplares foram coletados na parte interna e externa do imóvel separadamente. As coletas foram efetuadas com aspiradores movidos à bateria recarregável. Os culicídeos capturados foram acondicionados em caixas entomológicas. Essas caixas foram acondicionadas em caixa plástica maior e cobertas com pano úmido até chegar ao laboratório. Os exemplares de *Aedes aegypti* foram quantificados segundo sexo.

Para a avaliação da paridade, utilizou-se a observação das traquéias dos ovários, conforme técnica proposta por DETINOVA (1962).

Os dados foram registrados em boletins específicos (anexos 03 e 04).

Estimadores de infestação

Índices de infestação de formas imaturas

Foram utilizados os três índices mais comumente aplicados nos programas de controle para avaliar níveis de infestação: Índice Predial, Índice de recipiente e Índice de Breteau. Também foi empregado o Índice de Densidade Larvária.

- Índice predial de imaturos: percentagem de imóveis positivos para larvas e ou pupas de *Aedes aegypti* entre os imóveis pesquisados.

$$IPi = \frac{\text{nº de imóveis positivos}}{\text{nº de imóveis pesquisados}} \times 100$$

- Índice de recipiente: percentagem de recipientes positivos para larvas e/ou pupas de *Aedes aegypti* entre os recipientes pesquisados.

$$IR = \frac{\text{nº de recipientes positivos}}{\text{nº de recipientes pesquisados}} \times 100$$

- Índice de Breteau: razão entre o número de recipientes positivos para *Aedes aegypti* e o número de imóveis pesquisados multiplicado por 100.

$$IB = \frac{\text{nº de recipientes positivos}}{\text{nº de imóveis pesquisados}} \times 100$$

- Índice de densidade larvária: razão entre o número de larvas e/ou pupas de *Aedes aegypti* e o número de imóveis pesquisados multiplicado por 100.

$$IDL = \frac{\text{nº de larvas e/ou pupas}}{\text{nº de imóveis pesquisados}} \times 100$$

Estimadores de infestação de adultos

Foram calculados os índices de densidades de adultos e de fêmeas.

- Índice predial de adultos: percentagem de imóveis positivos para adultos de *Aedes aegypti* entre os imóveis pesquisados.

$$\text{IPa} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de imóveis positivos}}{\text{n}^\circ \text{ de imóveis pesquisados}} \times 100$$

- Índice de densidade de adultos: razão entre o número de adultos e o número de imóveis pesquisados.

$$\text{IDA} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de adultos}}{\text{n}^\circ \text{ de imóveis pesquisados}}$$

- Índice de densidade de fêmeas: razão entre o número de fêmeas e o número de imóveis pesquisados.

$$\text{IDF} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de fêmeas}}{\text{n}^\circ \text{ de imóveis pesquisados}}$$

Caracterização da paridade

Calculou-se a proporção de nulíparas e paridas entre as fêmeas examinadas. Também foi calculada a proporção nas fases de desenvolvimento ovariolar entre III e V de Christophers e Mer.

- Proporção de nulíparas: relação entre o número de nulíparas e o número de fêmeas examinadas.

$$PN = \frac{\text{nº de nulíparas}}{\text{nº de fêmeas examinadas}}$$

- Proporção de oníparas: relação entre o número de paridas e o número de fêmeas examinadas.

$$PO = \frac{\text{nº de paridas}}{\text{nº de fêmeas examinadas}}$$

- Proporção de fêmeas entre as fases III e V (C & M): relação entre o número de fêmeas nas fases de III a V de Christophers e Mer (C & M) e o número de fêmeas examinadas.

$$Pfêmea\ III - V = \frac{\text{nº de fêmeas nas fases III a V}}{\text{nº de fêmeas examinadas}}$$

4 Resultados

Formas imaturas de *Aedes aegypti*

Caracterização espacial e positividade

Foram visitados 12073 imóveis na Zona Noroeste de Santos no período de janeiro a dezembro de 2003, por meio de 12 avaliações mensais, nas quais foram inspecionados, em média, 628 imóveis. Desses imóveis, 7539 (62,4 %) foram trabalhados em pesquisa de formas imaturas de *Aedes aegypti*, 4327 (35,9 %) estavam fechados e em 207 (1,7 %) os moradores não aceitaram a execução de pesquisa.

Na área trabalhada predominam imóveis térreos residenciais: dos 7539 imóveis trabalhados, 6586 (87,4%) eram imóveis residenciais do tipo casas ou sobrados (Tabela 1).

Tabela 1 – Imóveis trabalhados segundo tipo de edificação e uso. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Tipo de edificação	Tipo de uso				Total	
	residencial		não residencial			
	nº	%	nº	%	nº	%
Casa ou sobrado	6586	87,4	460	6,1	7046	93,5
Apartamento	317	4,2	119	1,6	436	5,8
Área coletiva de prédio	20	0,3	13	0,2	33	0,4
Obra	11	0,2	13	0,2	24	0,3
Total	6934	92,0	605	8,0	7539	100,0

A positividade geral para *Aedes aegypti* nos imóveis pesquisados foi 2,0%. Encontrou-se diferença significativa na positividade dos três tipos de edificação, sendo que os apartamentos apresentaram a menor positividade (Tabela 2). Encontrou-se, também, diferença significativa na positividade dos imóveis quanto ao tipo de uso, sendo que os imóveis não residenciais apresentaram a maior positividade (Tabela 3).

Tabela 2 – Positividade de imóveis para *Aedes aegypti* segundo tipo de edificação. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Tipo de edificação	Edificação		Positividade
	trabalhada	positiva	
	nº	nº	%
Casa ou sobrado	7046	147	2,1
Apartamento	436	2	0,4
Área coletiva de prédio/obra	57	4	7,0
Total	7539	153	2,0
$\chi^2=12,63$; $p=0,0018$			

Tabela 3 – Positividade de imóveis para *Aedes aegypti* segundo tipo de uso. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Tipo de uso	Imóvel		Positividade
	trabalhado	positivo	
	nº	nº	%
Residencial	6934	130	1,9
Não residencial	605	23	3,8
Total	7539	153	2,0
$\chi^2=9,95$; $p=0,0016$			

O índice predial para formas imaturas (IPi) para *Aedes aegypti* e os intervalos de confiança (95%) foram calculados para cada avaliação mensal. Os valores mensais variaram entre 0,8 e 3,7. No primeiro semestre concentraram-se os maiores valores (Figura 1). A distribuição da média trimestral do IPi apresentou uma curva decrescente entre o 1º e o 4º trimestre (Figura 2).

Figura 1 – Índice predial de formas imaturas (IPi) para *Aedes aegypti* e limites superior e inferior (Ls e Li) do intervalo de confiança (95%) segundo mês. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Figura 2 – Distribuição da média trimestral do índice predial de formas imaturas (IPi) para *Aedes aegypti*. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Registrou-se grande quantidade e numerosa variedade de recipientes com possibilidade de proliferação de formas imaturas de *Aedes aegypti* (recipientes existentes): média de 5,7 recipientes por imóvel trabalhado.

Foram pesquisados todos os recipientes existentes que continham água (34,5% dos existentes). A maioria dos recipientes pesquisados estava no peridomicílio (71,3%). A Tabela 4 mostra que os recipientes mais numerosos, dentre os pesquisados, foram os ralos (55,4%), seguidos de prato para vaso/pingadeira (13,3%) e de bebedouro de animal (12,0%). Os dois primeiros foram os recipientes mais freqüentes tanto no peri como no intradomicílio.

Tabela 4 – Recipientes pesquisados segundo tipo e localização. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Tipo de recipiente	Peridomicílio		Intradomicílio		Total	
	pesquisado	%	pesquisado	%	pesquisado	%
Ralo	4659	(44,2)	3541	(83,5)	8200	(55,4)
Recipientes p/armazenamento de água	354	(3,4)	12	(0,3)	366	(2,5)
Outros fixos	132	(1,3)	35	(0,8)	167	(1,1)
Prato p/ vaso/ pingadeira	1581	(15,0)	382	(9,0)	1963	(13,3)
Vaso c/planta aquática/ recip naturais	467	(4,4)	52	(1,2)	519	(3,5)
Bebedouro de animal	1732	(16,4)	45	(1,1)	1777	(12,0)
Pneu	167	(1,6)	1	(0,0)	168	(1,1)
Outros materiais úteis	287	(2,7)	157	(3,7)	444	(3,0)
Inservíveis	1167	(11,1)	18	(0,4)	1185	(8,0)
Total	10546	(100,0)	4243	(100,0)	14789	(100,0)

Dos 14789 recipientes pesquisados, 185 (1,3%) continham formas imaturas de *Aedes aegypti* (recipientes positivos), sendo que 93,5% destes estavam no peridomicílio. A positividade dos recipientes do peridomicílio foi significativamente superior à do intradomicílio (Tabela 5).

Tabela 5 – Índices de recipientes positivos para *Aedes aegypti* segundo localização. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Localização	Recipientes		Índices de recipiente
	pesquisados	positivos	
Peridomicílio	10546	173	1,6
Intradomicílio	4243	12	0,3
Total	14789	185	1,3
$\chi^2=41,82$; $p=0,0000$			

A positividade dos recipientes apresentou diferenças significativas segundo tipo (Tabela 6). Foi possível dividir os vários tipos de recipientes em 3 grupos quanto à positividade encontrada:

- grupo com positividade mais elevada: incluiu apenas o pneu, cuja positividade foi significativamente superior à dos demais tipos;
- grupo com positividade média: incluiu recipientes para armazenamento de água, outros fixos, vaso com planta aquática/recipientes naturais, outros materiais úteis e inservíveis, cujos valores de positividade não apresentaram diferenças significativas entre si, com exceção dos dois últimos tipos citados;

- grupo com positividade baixa: incluiu ralo, prato para vaso/pingadeira e bebedouro de animal, cujos valores de positividade foram estatisticamente semelhantes entre si e diferentes de todos os demais tipos.

Dos ralos pesquisados (8200) observou-se distribuição quase que equivalente entre o peri e intradomicílio, porém no primeiro ambiente esses recipientes registraram positividade quatro vezes maior que no intradomicílio.

Tabela 6 – Índice de recipiente segundo tipo para *Aedes aegypti*. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Tipo de recipiente	Pesquisados	Positivos	Índice de recipiente
Ralo	8200	45	0,5
Recipientes p/ armazenamento de água	366	17	4,6
Outros fixos	167	7	4,2
Prato p/ vaso/ pingadeira	1963	13	0,7
Vaso c/planta aquática/ recip. naturais	519	18	3,5
Bebedouro de animal	1777	7	0,4
Pneu	168	20	11,9
Outros materiais úteis	444	25	5,6
Inservíveis	1185	33	2,8
Total	14789	185	1,3
$\chi^2=361,16$; $p=0,0000$			

A Tabela 7 apresenta a frequência dos recipientes positivos segundo tipo.

Observou-se que os mais frequentes foram: ralo, inservíveis, e outros materiais úteis.

Tabela 7 – Distribuição percentual de recipientes positivos para *Aedes aegypti* segundo tipo de recipiente. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Tipo de recipiente	Positivos	% em relação ao total
Ralo	45	24,3
Recipientes p/ armazenamento de água	17	9,2
Outros fixos	7	3,7
Prato p/ vaso/ pingadeira	13	7,0
Vaso c/planta aquática/ recip. naturais	18	9,7
Bebedouro de animal	7	3,7
Pneu	20	10,8
Outros materiais úteis	25	13,5
Inservíveis	33	17,8
Total	185	100,0

A maioria dos recipientes positivos (94,6%) encontrava-se em casas ou sobrados, em função principalmente da grande predominância deste tipo de imóvel na área avaliada, conforme foi mostrado pela Tabela 1. As áreas coletivas de prédios/obras, embora pouco frequentes na área (0,7% dos imóveis trabalhados), apresentaram 3,8% dos recipientes positivos, superando os apartamentos (Tabela 8).

Tabela 8 – Recipientes positivos para *Aedes aegypti* segundo tipo de edificação.
Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Tipo de edificação	Recipientes positivos	% em relação ao total
Casa ou sobrado	175	94,6
Apartamento	3	1,6
Área coletiva de prédio/obra	7	3,8
Total	185	100,0

Nos imóveis residenciais foram encontrados 82,7% dos recipientes positivos (Tabela 9), principalmente, em função da grande predominância desses imóveis na área avaliada (92% dos imóveis pesquisados- Tabela 1).

Tabela 9 – Recipientes positivos para *Aedes aegypti* segundo tipo de uso da edificação. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Tipo de uso	Recipientes positivos	% em relação ao total
Residencial	153	82,7
Não residencial	32	17,3
Total	185	100,0

A distribuição mensal da positividade de recipientes para *Aedes aegypti* apresentou o maior valor em abril e o menor em outubro. Acrescenta-se ainda, que a positividade média do primeiro semestre foi de 1,6% e a do segundo de 1,0% (Figura 3). Verificou-se também que essa distribuição no peridomicílio variou de 3,5% em maio a 0,7% em outubro; no intradomicílio a positividade oscilou entre 0,6 e 0,3, sendo nula nos meses de fevereiro, julho, agosto, outubro e novembro.

Figura 3 – Positividade de recipientes para *Aedes aegypti* segundo mês. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

O índice de Breteau (IB) e os intervalos de confiança (95%) foram calculados para cada avaliação mensal. O maior valor foi registrado no mês de janeiro (4,2) e o menor em outubro (1,2) (Figura 4).

Figura 4 – Índice de Breteau (IB) e limites superior e inferior (Ls e Li) do intervalo de confiança (95%) segundo mês. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Larvas e pupas

Foram coletadas 5846 larvas de *Aedes aegypti*, dos 175 recipientes positivos detectados, sendo que, 95,0% delas encontravam-se no peridomicílio (Tabela 10).

Tabela 10 – Distribuição de larvas de *Aedes aegypti* segundo local. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Localização	nº de larvas	%
Peridomicílio	5555	95,0
Intradomicílio	291	5,0
Total	5846	100,0

Foram coletadas 781 pupas de *Aedes aegypti*, estando a maioria delas (97,0%) no peridomicílio. A quantidade de machos foi ligeiramente maior que a de fêmeas (Tabela 11).

Tabela 11 – Distribuição de pupas de *Aedes aegypti* segundo local e sexo. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Local	nº de pupas		Total	
	macho	fêmea	nº	%
Peridomicílio	443 (58,4)	315 (41,6)	758	(100,0)
Intradomicílio	6 (26,1)	17 (73,9)	23	(100,0)
Total	449 (57,5)	332 (42,5)	781	(100,0)

O número médio de larvas de *Aedes aegypti* por recipiente positivo foi de 33,4, variando de 33,9 larvas/recipiente no peridomicílio e 26,4 no intradomicílio. O menor número de larvas/recipiente positivo encontrado no intradomicílio deve estar, principalmente, relacionado aos tipos de recipientes predominantes nesse ambiente domiciliar (ralos e pratos de vaso/pingadeiras, Tabela 4). Com relação ao número médio de larvas/ recipiente segundo tipo, apresentaram valores acima da média: inservíveis, outros materiais úteis, bebedouros, vasos com planta aquática e recipientes para armazenamento de água. Os tipos de recipientes que se destacaram apresentando as maiores frequências relativas de larvas foram: inservíveis, outros materiais úteis e ralos (Tabela 12).

Tabela 12 – Distribuição de larvas de *Aedes aegypti* segundo tipo de recipiente. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Tipo de recipiente	Número			% de larvas em relação ao total
	recipientes positivos	larvas	médio de larvas/recipientes	
Ralos	41	947	23,1	16,2
Armazenamento de água	17	562	33,1	9,6
Outros fixos	6	67	11,2	1,1
Prato para vaso/ pingadeira	13	342	26,3	5,9
Vaso c/planta aquática/ recip. naturais	16	545	34,1	9,3
Bebedouro de animal	7	292	41,7	5,0
Pneu	19	436	22,9	7,5
Outros materiais úteis	24	1046	43,6	17,9
Inservíveis	32	1609	50,3	27,5
Total	175	5846	33,4	100,0

A Tabela 13 apresenta a distribuição de pupas nos diversos tipos de recipientes. O número médio de pupas de *Aedes aegypti* por recipiente positivo foi de 7,4, ou seja 4 vezes menor que aquele encontrado para larvas. No peridomicílio encontrou-se, em média 7,4 pupas/ recipiente positivo e no intradomicílio, 5,7. Com relação ao número médio de pupas/ recipiente segundo tipo, apresentaram valores acima da média: recipientes para armazenamento de água, inservíveis, pneu e vaso com planta aquática. Os tipos de recipientes que se destacaram apresentando as maiores freqüências relativas de pupas foram: inservíveis, recipientes para armazenamento de água e outros materiais úteis.

Tabela 13 – Distribuição de pupas de *Aedes aegypti* segundo tipo de recipiente.
Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Tipo de recipiente	Número			% de pupas em relação ao total
	recipientes positivos	pupas	médio de pupas/recipientes	
Ralos	23	98	4,3	12,6
Armazenamento de água	12	149	12,4	19,1
Outros fixos	2	5	2,5	0,6
Prato para vaso/ pingadeira	6	29	4,8	3,7
Vaso c/planta aquática/ recipientes naturais	11	87	7,9	11,1
Bebedouro de animal	4	15	3,7	1,9
Pneu	13	112	8,6	14,3
Outros materiais úteis	17	125	7,4	16,0
Inservíveis	18	161	8,9	20,6
Total	106	781	7,4	100,0

Analisando-se a distribuição das larvas segundo tipo de recipiente, observa-se que 37,7% daqueles positivos apresentaram de 1 a 10 exemplares. A classe de 11 a 30 espécimes contribuiu com 30,9%, enquanto que de 31 a 100 larvas estavam em 22,9% dos recipientes positivos. Apenas 8,6% dos recipientes positivos continham de 101 a 373 exemplares. Na classe de 1 a 10 larvas, vale destacar a importância dos recipientes denominados outros fixos, ralos e prato para vaso e pingadeira. Já na classe de 11 a 30 exemplares destacaram-se vaso com planta aquática e pneu, e na classe de 31 a 100 espécimes, bebedouro de animal e recipiente para armazenamento de água foram os mais importantes (Tabela 14).

Tabela 14 - Distribuição de recipientes com larvas de *Aedes aegypti* segundo tipo de recipiente e número de larvas. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Tipo de recipiente	Classe de larvas				Recipientes positivos
	nº		(%)		
	1 – 10	11 – 30	31 – 100	101 – 373	nº (%)
Ralos	24 (58,5)	11 (26,8)	5 (12,2)	1 (2,4)	41 (100,0)
Armazenamento de água	5 (29,4)	5 (29,4)	6 (35,3)	1 (5,9)	17 (100,0)
Outros fixos	4 (66,7)	1 (16,7)	1 (16,7)	-	6 (100,0)
Prato para vaso/pingadeira	7 (53,8)	2 (15,4)	3 (23,1)	1 (7,7)	13 (100,0)
Vaso c/ planta aquática / recip. naturais	3 (18,7)	8 (50,0)	4 (25,0)	1 (6,2)	16 (100,0)
Bebedouro de animal	2 (28,6)	1 (14,3)	3 (42,9)	1 (14,3)	7 (100,0)
Pneu	5 (26,3)	9 (47,4)	5 (26,3)	-	19 (100,0)
Outros materiais úteis	7 (29,2)	7 (29,2)	6 (25,0)	4 (16,7)	24 (100,0)
Inservíveis	9 (28,1)	10 (31,2)	7 (21,9)	6 (18,8)	32 (100,0)
Total	66 (37,7)	54 (30,9)	40 (22,9)	15 (8,6)	175 (100,0)

A distribuição de pupas por intervalo de classes, mostrou que até 10 exemplares ocuparam a maioria, 83,0%, dos diversos tipos de recipientes. Os tipos de recipientes outros materiais úteis e armazenamento de água destacaram-se na classe entre 11 e 39 pupas por apresentarem 29,4% e 25,0% respectivamente, do total de exemplares coletados. Poucos recipientes, 3,8%, contribuíram com 40 a 80 pupas (Tabela 15).

Tabela 15 - Distribuição de recipientes com pupas de *Aedes aegypti* segundo tipo de recipiente e número de pupas. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Tipo de recipiente	Classe de pupas nº (%)			Recipientes positivos	
	1 – 10	11 – 39	40 – 80	nº	(%)
Ralos	22 (95,7)	01 (4,3)	-	23	(100,0)
Armazenamento de água	08 (66,7)	03 (25,0)	01 (8,3)	12	(100,0)
Outros fixos	02 (100,0)	-	-	02	(100,0)
Prato para vaso/pingadeira	05 (83,3)	01 (16,7)	-	06	(100,0)
Vaso c/ planta aquática / recip. naturais	10 (90,9)	-	01 (9,1)	11	(100,0)
Bebedouro de animal	04 (100,0)	-	-	04	(100,0)
Pneu	10 (76,9)	02 (15,4)	01 (7,7)	13	(100,0)
Outros materiais úteis	12 (70,6)	05 (29,4)	-	17	(100,0)
Inservíveis	15 (83,3)	02 (11,1)	01 (5,6)	18	(100,0)
Total	88 (83,0)	14 (13,2)	04 (3,8)	106	(100,0)

A Tabela 16 apresenta a distribuição das formas imaturas segundo mês, do período trabalhado. Verificou-se que o número de recipientes positivos para larvas foi superior ao de pupas, em todos os meses, com exceção do mês de agosto. Em média o número de recipientes positivos para pupas correspondeu a 60% daqueles positivos para larvas. Encontrou-se somente pupas em 10 recipientes. Da mesma forma, verificou-se que o número de larvas foi superior ao de pupas em todos os meses do período de estudo. Em média o número de pupas correspondeu a 13% das larvas coletadas.

Tabela 16 - Distribuição de imóveis pesquisados, recipientes positivos e número de larvas e de pupas de *Aedes aegypti* segundo mês. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Mês	Imóveis Pesquisados	Número					Total de imaturos
		rec. pos.* p/ larvas	larvas	rec. pos. p/ pupas	pupas	rec. pos. p/ imaturos	
janeiro	615	25	576	15	107	26	683
fevereiro	658	16	454	10	167	16	621
março	644	15	525	10	60	15	585
abril	618	23	813	11	40	25	853
maio	603	16	499	10	73	16	572
junho	614	14	759	6	85	14	844
julho	603	16	923	12	32	16	955
agosto	637	9	121	11	24	13	145
setembro	623	8	59	4	6	9	65
outubro	595	7	347	5	92	7	439
novembro	707	16	333	7	30	17	363
dezembro	622	10	437	5	65	11	502
Total	7539	175	5846	106	781	185	6627

* rec. pos. p/ = recipientes positivos para

O índice de densidade larvária (IDL) para *Aedes aegypti* e os intervalos de confiança (95%) foram calculados mensalmente. No período de janeiro a julho foi superior a 90, atingindo o máximo em julho. Nos dois meses subsequentes registrou-se queda acentuada dos valores, e aumento dos mesmos nos três últimos meses da análise, porém inferiores ao observado entre janeiro e julho (Figura 5).

Figura 5 – Distribuição do índice de densidade larvária (IDL) de *Aedes aegypti* e limites superior e inferior (Ls e Li) do intervalo de confiança (95%) segundo mês. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Adultos

Para coleta de exemplares adultos de *Aedes aegypti* foram pesquisados os imóveis da metade dos quarteirões investigados para a presença de formas imaturas desse mosquito. Foram visitados 6228 imóveis no período de janeiro a dezembro de 2003. Desse total de imóveis, a pesquisa para alados de *Aedes aegypti* foi realizada em 3648 (58,6%), 2133 (34,2%) estavam fechados e em 447 (7,2%) os moradores não permitiram que fosse feita a pesquisa.

Dos 3648 imóveis trabalhados, 1429 (39,2%) estavam positivos para formas aladas de *Aedes aegypti*. A positividade entre os tipos de imóvel variou de 40,1% para casa ou sobrado e 20,0% para área coletiva de prédio/obra. Encontrou-se diferença significativa da positividade segundo tipo de edificação. Comparando-se os tipos de imóveis positivos dois a dois não foi significativa a diferença apenas entre apartamento e área coletiva de prédio/obra (Tabela 17).

Tabela 17 – Distribuição de imóveis trabalhados, positivos para alados de *Aedes aegypti* e positividade segundo tipo de imóvel. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Tipo de edificação	Imóvel		Positividade %
	trabalhado nº	positivo nº	
Casa ou sobrado	3431	1375	40,1
Apartamento	157	42	26,7
Área coletiva de prédio/obra	60	12	20,0
Total	3648	1429	39,2
$\chi^2 = 20,67; p = 0,0000$			

Na Tabela 18, verificou-se que a positividade para alados de *Aedes aegypti* segundo tipo de uso, foi de 40,0% nos imóveis residenciais e de 31,3% nos não residenciais. Encontrou-se que a positividade dos imóveis residenciais foi significativamente maior que nos não residenciais.

Tabela 18 – Distribuição de imóveis trabalhados, positivos para alados de *Aedes aegypti* e positividade, segundo tipo uso. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Tipo de uso	Imóvel		Positividade
	trabalhado	positivo	
	nº	nº	%
Residencial	3309	1323	40,0
Não residencial	339	106	31,3
Total	3648	1429	39,2
$\chi^2 = 9,86; p = 0,0017$			

O índice predial para alados (IPa) de *Aedes aegypti* e os intervalos de confiança (95%) foram calculados para cada avaliação mensal. Os valores mensais variaram entre 58,1 em maio e 21,1 em novembro. Os valores médios dos primeiros e segundo semestres foram de 45,6 e 32,8 respectivamente (Figura 6).

Figura 6 – Índice predial de alados (IPA) de *Aedes aegypti* e limites superior e inferior (Ls e Li) do intervalo de confiança (95%) segundo mês. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Foram coletados 5496 exemplares adultos de *Aedes aegypti*, sendo que 92,4% encontravam-se no intradomicílio. Na distribuição total desses alados segundo o sexo, as fêmeas apresentaram um valor ligeiramente superior ao dos machos, o mesmo ocorrendo no intradomicílio. Acrescenta-se que das fêmeas coletadas, 94,1% estavam no intradomicílio; e também, essas representaram 57,2% do total de alados coletados nesse ambiente (Tabela 19).

Tabela 19 - Distribuição de alados de *Aedes aegypti* segundo local e sexo. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Local	Sexo				Total	
	macho		fêmea			
	nº	%	nº	%	nº	%
Peridomicílio	236	56,9	179	43,1	415	100,0
Intradomicílio	2174	42,8	2904	57,2	5081	100,0
Total	2410	43,9	3086	56,1	5496	100,0

Exemplares adultos de *Aedes aegypti* foram coletados em todos os meses do ano. Registrou-se no mês de outubro, um evento excepcional de abundância de adultos num único imóvel, onde foram coletados 641 alados. Esse imóvel foi excluído da análise realizada para alados, por se tratar de número aberrante de exemplares.

A distribuição mensal de alados de *Aedes aegypti* apresentou dois picos ao longo do período avaliado, sendo o primeiro entre os meses de abril e maio, e o segundo em dezembro. Os valores mínimos e máximos de insetos capturados foram de 118 e 783 respectivamente (Figura 7).

Figura 7 – Distribuição de alados de *Aedes aegypti* segundo mês. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

As médias de adultos e de fêmeas de *Aedes aegypti* por imóvel trabalhado foram de 1,3 e 0,7 respectivamente. Em 75,0% das avaliações realizadas a mediana foi de 2 adultos por imóvel. A distribuição mensal de alados variou de 2,4 a 0,4, sendo os extremos máximo e mínimo, atingidos nos meses de maio e novembro, comportamento semelhante ao observado para as fêmeas (Figura 8).

Figura 8 - Distribuição da média de adultos e fêmeas de *Aedes aegypti* por imóvel trabalhado segundo mês. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

As médias de adultos e de fêmeas de *Aedes aegypti* por imóvel positivo foram de 2,8 e 1,5 respectivamente. As distribuições mensais dessas médias podem ser verificadas na Figura 11, observando-se os maiores valores em dezembro e os menores em novembro (Figura 9).

Figura 9 - Número médio de adultos e fêmeas de *Aedes aegypti* por imóvel positivo segundo mês. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Em 89,8% dos imóveis positivos para alados de *Aedes aegypti*, foram capturados apenas 54,3% dos exemplares (imóveis com até 6 adultos), enquanto que 10,1% dos imóveis concentraram 45,6% dos espécimes (imóveis com 7 a 97 adultos)

Tabela 20.

Tabela 20 - Distribuição de alados de *Aedes aegypti* segundo imóvel positivo. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Classe de alados (n°)	Total			
	alados		imóveis positivos	
	n°	(%)	n°	(%)
1 – 6	2639	(54,3)	1284	(89,8)
7 – 19	1267	(26,1)	121	(8,5)
21 – 97	949	(19,5)	23	(1,6)
Total	4855	(100,0)	1428	(100,0)

Comparação entre os índices de formas imaturas e de adultos para *Aedes aegypti*.

A comparação dos índices mensais para imaturos e adultos de *Aedes aegypti* foi representada por onze avaliações consecutivas, de forma deslocada, ou seja, o dado obtido no mês de janeiro para imaturos foi pareado com o resultado de fevereiro para adultos, conforme mostra o Quadro 1. Optou-se por essa representação para comparar se a tendência de comportamento dos imaturos é acompanhada pelos adultos.

Quadro 1 - Distribuição dos meses da realização dos índices predial para imaturos e alados IPi e IPa), de alados e de Breteau, para 100 imóveis pesquisados segundo ponto correspondente.

Índice		Ponto correspondente no gráfico
IPi, IB e IDL	IPa e alados	
janeiro	fevereiro	1
fevereiro	março	2
março	abril	3
abril	maio	4
maio	junho	5
junho	julho	6
julho	agosto	7
agosto	setembro	8
setembro	outubro	9
outubro	novembro	10
novembro	dezembro	11

Comparando-se a distribuição do IB com a do IPa, observa-se que as curvas ficam pareadas quando o IPa é deslocado um mês. As curvas mostram movimentação semelhante dos dois índices, no entanto o valor do IPa é muito superior ao do IB (Figura 10).

Figura 10 - Distribuição dos índices de Breteau (IB) e predial para alados (IPa) de *Aedes aegypti* segundo Quadro 1. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Analisando-se a Figura 11, observa-se que o comportamento da distribuição do IPI e IPa são concordantes quando os índices são pareados com o IPa deslocado um mês em relação ao IPI. Vale salientar que o IPa em média foi 20 vezes maior que o IPI.

Figura 11 - Distribuição de índices predial de imaturos (IPI) e alados (IPa) de *Aedes aegypti* segundo Quadro 1. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Comparando-se a distribuição dos recipientes positivos por 100 imóveis pesquisados (IB), e o número de alados por 100 imóveis trabalhados (IA), verificou-se movimento semelhante das duas curvas quando o IA é deslocado um mês em relação ao IB (Figura 12).

Figura 12 - Distribuição de índices de Breteau (IB) e de alados (IA) (por 100 imóveis) para *Aedes aegypti* segundo Quadro 1. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Observando-se as curvas de distribuição do IDL e do IA deslocado um mês em relação ao IDL, nota-se que as mesmas são concordantes durante três meses correspondentes aos pontos 3, 4 e 5. A partir do ponto 5 o IDL apresenta aumento acentuado até o ponto 8 quando ocorre uma queda significativa estabilizando-se entre os meses de agosto e setembro, voltando a aumentar em outubro. O IA apresenta queda gradativa entre os meses de junho e novembro, com elevação acentuada em dezembro.

Figura 13 - Distribuição de índices de densidade larvária (IDL) e de alados (IA) de *Aedes aegypti* segundo Quadro 1. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Janeiro a dezembro de 2003.

Paridade

Para o estabelecimento da paridade de *Aedes aegypti* foram examinadas 2631 fêmeas no período de fevereiro a dezembro de 2003.

As distribuições das fases do desenvolvimento ovarioelar podem ser verificadas na Tabela 21. Destaca-se o número de fêmeas entre as fases III e V de Christophers e Mer (C & M).

Tabela 21 - Distribuição de fêmeas de *Aedes aegypti* segundo fases do desenvolvimento ovarioelar. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Fevereiro a dezembro de 2003.

Local	Nulípara		Fases III e IV (C & M)		Fase V (C & M)		Parida (s/ ovos)		Intermediária		Total	
	nº	%	nº	%	nº	(%)	nº	%	nº	%	nº	%
Intradomicílio	31	(1,2)	1122	(44,6)	1176	(46,7)	157	(6,2)	32	(1,3)	2518	(100,0)
Peridomicílio	4	(3,5)	37	(32,8)	58	(51,3)	9	(8,0)	5	(4,4)	113	(100,0)
Total	35	(1,3)	1159	(44,1)	1234	(46,9)	166	(6,3)	37	(1,4)	2631	(100,0)

Verificou-se em todos os meses alto percentual de fêmeas de *Aedes aegypti* em estágios adiantados do ciclo gonotrófico, representados pelas fases III a V de Christophers e Mer (C & M) (Figura 14).

Figura 14 - Percentual de fêmeas de *Aedes aegypti* nas fases III a V de Christophers e Mer em relação às examinadas segundo mês. Zona Noroeste, Santos, Estado de São Paulo. Fevereiro a dezembro de 2003.

A interpretação das estruturas ováriolares e a conseqüente determinação do estado fisiológico era problemática utilizando apenas exemplares de campo. Por esse motivo, decidiu-se por fazer experimento utilizando espécimes de laboratório, com condições de alimentação e oviposição controladas. Foram separadas fêmeas nulíparas e paridas. Foram dissecados ovários de fêmeas sabidamente nulíparas e paridas. Observou-se que nem sempre a fêmea parida apresenta as traquéias totalmente distendidas (Anexo 5 – “b” e “c”). A situação esperada também foi evidenciada, ou seja, verificou-se fêmeas paridas com traquéias distendidas (Anexo 5 – “a”). Em relação as nulíparas, observou-se que podem apresentar traquéias distendidas (Anexo 5 – “d”).

5 DISCUSSÃO

Para o entendimento das epidemias de dengue e direcionamento das ações de controle, é fundamental conhecer os fatores que influenciam na densidade dos mosquitos vetores. Entre eles vale ressaltar a estrutura urbana de saneamento e os aspectos sócio-econômicos e culturais das comunidades humanas. Obviamente, estes fatores determinarão a maneira de estocar água, os tipos de utensílios utilizados, a forma de descarte de materiais inservíveis, as características das edificações, os deslocamentos de mercadorias, entre outros (DONALISIO e GLASSER 2002).

A positividade dos imóveis para *Aedes aegypti* parece estar diretamente relacionada com a disponibilidade de recipientes e as condições favoráveis que estes apresentam para serem utilizados como criadouros. Sendo assim, a grande maioria dos programas de controle desse vetor, no mundo, têm como principal atividade a redução de criadouros. Para subsidiar as estratégias de redução de criadouros, é importante conhecer aqueles que são predominantes e como eles contribuem na produção de imaturos. Paralelamente, faz-se necessário avaliar a importância dos tipos diferentes de imóveis para a positividade do vetor. Em regiões do Estado de São Paulo, estudos identificaram que os vasos de plantas, os pneus, as caixas d'água e floreiras em cemitérios representam criadouros importantes de *Aedes aegypti* com diferentes padrões conforme a época do ano investigada (CHIARAVALLOTTI-NETO 1997a; MACORIS e col. 1997). No presente estudo, considerando-se os tipos de edificação, a área coletiva de prédio/obra apresentou a maior positividade, o que indica a necessidade de medidas de vigilância e controle entomológico mais intensas, para esses tipos de imóveis. De maneira geral na área estudada da Baixada Santista,

as áreas coletivas de prédios/obras são pouco freqüentes, o que facilitaria a adoção de ações diferenciadas de controle. Os imóveis representados por casas ou sobrados, apresentaram positividade três vezes menor que as áreas coletivas de prédios/obras, porém, numericamente são bastante representativos. Os apartamentos registraram a menor positividade, resultado já observado em estudo realizado anteriormente no município de Santos (PEREIRA 2001). Essa observação indica a possibilidade de atuação no controle desse tipo de imóvel de forma mais simplificada do que nos imóveis do tipo casa/sobrado. Nesse sentido, o Programa de Controle do *Aedes aegypti* no Estado de São Paulo, recomenda que as visitas periódicas para orientação dos moradores e realização das medidas de controle do mosquito sejam priorizadas para os imóveis térreos e assobradados, terrenos vagos, obras, áreas coletivas de prédios e apartamentos até o primeiro andar (SES 2002).

Comparando-se os imóveis não residenciais com os residenciais, observa-se que aqueles apresentaram maior positividade para as formas imaturas do mosquito do que estes. Este resultado aponta a necessidade de se aprofundar os conhecimentos sobre os imóveis não residenciais. Nesse sentido será necessário identificar as características ecológicas que tornam esse tipo de imóvel mais favorável ao desenvolvimento do inseto, e que podem ser típicas do conjunto de imóveis não residenciais ou estar presentes em parte desses imóveis. É oportuno ressaltar que os imóveis não residenciais podem ser locais onde circulam ou permanecem números consideráveis de pessoas durante o decorrer do dia. Como por exemplo, as escolas, igrejas, locais para assistência médica, casas comerciais, entre outros. Vale lembrar que o *Aedes aegypti* exerce hematofagia preferencialmente durante o período diurno, atingindo o máximo de atividade durante o crepúsculo matutino e à tarde

(FORATTINI 2002), podendo às vezes se alimentar à noite em cômodos iluminados (GADELHA e TODA 1985). Obviamente estes locais de uso coletivo podem atuar como potencializadores da transmissão de dengue.

Algumas áreas apresentam situações favoráveis para a proliferação do *Aedes aegypti*, devido à precariedade do saneamento básico, relacionado principalmente com a escassez de abastecimento de água, que geralmente está associada ao armazenamento inadequado de água em recipientes que se tornam criadouros do vetor. Essa problemática, no entanto, não foi importante na área de estudo, onde apenas 2,5% dos recipientes pesquisados eram destinados a armazenamento de água. Em contraste outros habitats do *Aedes aegypti* mais freqüentes, como estruturas que compõem a edificação, recipientes relacionados aos hábitos culturais da população e o manejo inadequado dos materiais descartáveis, representaram 94,5% dos recipientes pesquisados.

Foram pesquisados 14789 recipientes de natureza bastante diversa, sendo que cerca de 70,0% encontrava-se no peridomicílio. Resultado semelhante foi observado por PEREIRA (2001) no município de Santos. No presente estudo, o ralo representou 55,4% do total de recipientes pesquisados sendo que, 56,8% estavam localizados no peridomicílio e 43,2% no intradomicílio. Segundo PEREIRA (2001) a participação do ralo correspondeu a 26,8% no bairro do Boqueirão em Santos.

O cultivo de plantas ornamentais é bastante comum em Santos. Entre os recipientes pesquisados, 13,3% foram representados por pratos ou pingadeiras utilizados para apararem a água excedente de vasos. Encontrou-se, ainda, uma quantidade significativa de bebedouros de animais (12,0%), relacionada especialmente com o costume da população de criar animais domésticos.

O acúmulo de utensílios de diversas categorias e utilidade depositados nos quintais foi significante, sendo que o material inservível representou 8,0% entre os recipientes pesquisados. Recipientes descartáveis de plástico são amplamente utilizados pela população e quando eliminados de maneira inadequada representam criadouros potenciais para o *Aedes aegypti* contribuindo para a manutenção e o aumento desse inseto nas áreas urbanas.

Estudo realizado em Cingapura por CHAN e cols. (1971) mostra a grande variedade de criadouros para *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* (Say). Dessa maneira, os autores concluíram que as medidas de controle ou erradicação dessas espécies podem ser efetivas se as informações dos criadouros forem adequadamente avaliadas. Essas análises são de grande importância para se desenhar as estratégias de controle do vetor. Entre as medidas sugeridas pelos autores, vale assinalar a mobilização das comunidades e a intensificação do controle mecânico dos criadouros.

Na área estudada, o pneu foi o recipiente que apresentou a maior positividade (11,9%), embora seja pouco freqüente (apenas 1,1% dos recipientes pesquisados). A importância dos pneus como habitats de imaturos de mosquitos tem sido constantemente enfatizada pelos órgãos de saúde e por isso objeto de extensas campanhas de controle. Embora tenha apresentado baixa freqüência na área de estudo, o pneu representou 10,8% dos habitats de *Aedes aegypti* detectados. A legislação vigente, objetivando proteger o meio ambiente do descarte inadequado de pneus usados, por meio de Resolução CONAMA 258 (MMA-CONAMA 2002), determinou a coleta e destino final adequado de pneus inservíveis em todo o território nacional. Assim, a partir de janeiro de 2002 é de responsabilidade dos

fabricantes e importadores de pneumáticos o recolhimento de pneus. Mesmo assim, no Estado de São Paulo, ainda é comum no meio urbano tanto a presença de borracharias como de depósitos de sucatas, inclusive em áreas residenciais, onde geralmente há pneus para descarte, o que pode transformar esses locais em disseminadores e mantenedores do *Aedes aegypti* nos imóveis das imediações. Além disso, encontram-se também pneus em quintais de residências. No município de São José do Rio Preto, São Paulo, os registros iniciais entre 1985 e 1991 de infestação, assinalavam que a presença de *Aedes aegypti* estava restrita a pneus e vasos de plantas (CHIARAVALLOTI-NETO 1997a). Em estudo realizado no município de Santos em 2000, verificou-se que os pneus apresentaram alta positividade (25,7%) (PEREIRA 2001). Em New Orleans em E.U.A. os pneus compreenderam 6,0% do total dos recipientes pesquisados. No entanto, contribuíram com 27,7% das formas imaturas (FOCKS e col. 1981). Em estudo realizado na Índia para avaliar a potencialidade dos pneus como criadouros do *Aedes aegypti*, DUTTA e col. (1998) registraram positividade entre 27,0% e 75,0% dos pneus amostrados. Em Porto Rico, MOORE e col. (1978) observaram que os pneus e bebedouros de animais eram os recipientes mais utilizados como criadouros de *Aedes aegypti*.

FOCKS e col. (1993) observaram que os pneus devido à sua forma, proporcionam baixa evaporação da água acumulada em seu interior. Dessa maneira, em período de baixa pluviosidade é possível encontrar água acumulada em pneus por maior período de tempo (SOUZA-SANTOS 1999). É interessante lembrar que O'GOWER (1947) citado por GADELHA e TODA (1985) assinalou que recipientes artificiais preferidos pelas fêmeas de *Aedes aegypti* para postura dos ovos são principalmente aqueles que apresentam superfície líquida livre (água), paredes

porosas e de baixas reflectibilidade. Nesse sentido o pneu apresenta as características mencionadas.

Em seguida ao pneu, o grupo de recipientes que apresentou positividade considerada média (variou de 5,6 a 2,8%) incluiu vários tipos: outros materiais úteis, recipiente para armazenamento de água, outros fixos, vaso com plantas aquáticas e os inservíveis. Já o grupo que apresentou a menor positividade (variou de 0,7 a 0,4%) incluiu: prato para vaso/pingadeira, ralo e bebedouro de animais. Os primeiros quatro tipos do grupo de positividade média e todos os de baixa positividade referem-se a recipientes úteis e com necessidade de serem mantidos nos imóveis, e conseqüentemente apresentam maiores dificuldades para controle, pois exigem vários tipos de providências cuja implementação, muitas vezes, depende totalmente do interesse do responsável pelo imóvel executar medidas que não estão entre as suas prioridades e/ou não fazem parte de seus costumes. Por outro lado, o material inservível, cuja medida de controle é extremamente simples em áreas como a estudada, que conta com um serviço adequado de coleta de lixo doméstico, esbarra em hábitos culturais que desvalorizam o destino final dos mesmos.

Embora a positividade de alguns tipos de recipientes, como ralos e pratos para vaso/pingadeira, tenha sido significativamente menor, esses mostraram a sua importância para os níveis de infestação da área. Esses recipientes apresentaram alto percentual de recipientes positivos em relação ao total de positivos. Isso ocorreu, devido à elevada frequência desses tipos de recipientes na área estudada, destacando-se o ralo com a maior frequência de recipientes pesquisados (55,4%) e de positivos (24,3 %). Assinala-se que embora a frequência de ralos pesquisados no peri e intradomicílio não tenha sido muito diferente, a grande maioria dos ralos positivos

estava no peridomicílio (86,7%). A importância do ralo, como habitat predominante de *Aedes aegypti* em Santos, já tinha sido verificada em estudo anterior realizado em vários bairros com adequada estrutura urbana (PEREIRA 2001). Os ralos geralmente são sifonados, onde permanece uma certa quantidade de água, sendo que os localizados no peridomicílio tem seu uso relacionado com o escoamento da água pluvial e da limpeza, portanto, com a possibilidade dessa coleção hídrica não ser alterada freqüentemente, tornando-se oportuna para abrigar o ciclo evolutivo do mosquito. Situação diferente ocorre no intradomicílio, onde geralmente os ralos (ligados à box, lavatórios, tanques, etc), tem uso contínuo, sendo a água do sifão renovada constantemente.

Estudos realizados para verificar o nível de conhecimento da população sobre dengue, seus vetores e medidas de controle demonstraram que os mesmos são satisfatórios. No entanto, os níveis de infestação pelo vetor mantiveram-se elevados. Fica evidente que não existe concordância entre o conhecimento da população e sucesso em campanhas de controle do *Aedes aegypti*. Dessa maneira, as medidas adotadas só terão o efeito desejado se forem complementadas com campanhas educativas efetivas na sensibilização da população e no saneamento ambiental adequado (CHIARAVALLOTI-NETO 1997b). CHAN e col. (1971) observaram que os criadouros mais comuns de *Aedes aegypti* em Cingapura estavam associados com os hábitos da população de manterem recipientes descartáveis. Assim, eles concluíram que o controle dos mosquitos só seria possível com alterações nos hábitos da população, através de educação em saúde pública. FOCKS e col. (2000) demonstraram que para eliminar a possibilidade de transmissão de dengue, assumindo soroprevalência inicial de 33%, seria necessário destruir entre 10 e 83%

dos recipientes, no verão em Porto Rico, Honduras e em Bangkok, Tailândia. No México e em Trinidad seria interessante eliminar mais do que 90% dos recipientes. Estes valores foram estimados considerando-se a produção de pupas por pessoa e o risco de transmissão de dengue.

Como foi assinalado por DONALÍSIO e GLASSER (2002) é aconselhável obter maior participação e co-responsabilidade da população nas campanhas de controle de vetores. É tarefa dos pesquisadores vinculados aos programas de controle a identificação de criadouros e as maneiras de eliminá-los. No entanto a manutenção do programa depende da vigilância permanente sobre a potencialidade do vetor de se adaptar a novos tipos de recipientes à medida que a oferta dos criadouros convencionais vai se tornando menor.

O controle de vetores tem sido a opção mais importante para reduzir a incidência de dengue. Dessa maneira o desenvolvimento de indicadores entomológicos de infestação por formas imaturas é essencial tanto para avaliação das medidas adotadas como para o sucesso das ações de campo (IBAÑEZ-BERNAL 1995/WHO 1972). São muitos os métodos disponíveis para estudos entomológicos em programas de controle de vetores, entre eles vale assinalar a pesquisa larvária direta, armadilhas de larvas e ovos e a captura de adultos que é de difícil operacionalização em campo (SES 1997).

Por razões de praticidade e reprodutibilidade a maioria dos métodos de levantamento entomológico emprega procedimentos de amostragem da população larval. Os índices predial, de recipiente e de Breteau são os mais utilizados, no entanto, são inadequados para avaliar a população de adultos (SES 1997).

O Índice de Breteau (IB) que estabelece a relação entre recipientes positivos e os imóveis pesquisados é considerado mais informativo do que o índice predial e o de índice de recipientes. Apesar do IB não considerar a produtividade dos recipientes, é possível que durante as coletas sejam registradas as características e a abundância dos diversos tipos de recipientes, considerados criadouros potenciais de larvas. Dessa maneira, as informações coletadas serão de grande importância para direcionar as campanhas educativas da população (OPS 1995). TUN LIN e col. (1996) observaram que em quatro cidades situadas ao norte de Queensland, Austrália, o índice de Breteau foi considerado superior aos outros índices de infestação estimados e, por isso foi sugerido como o mais adequado para ser empregado em vigilância entomológica.

No presente estudo o índice de Breteau (IB) apresentou valores entre 4,2 em janeiro e 1,2 em outubro. Esta pequena variação provavelmente deve-se ao fato da temperatura e umidade relativa do ar não sofrerem variações acentuadas nas diferentes estações do ano. Apesar da incidência de dengue da Baixada Santista ter apresentado os maiores coeficientes de incidência do Estado nos últimos anos, com destaque para o município de Santos, os índices de Breteau encontrados não estão entre os maiores do Estado. Em 2003, no mês de janeiro os índices de Breteau* de 12 regiões do interior avaliadas variaram entre 2,0 e 11,2. Segundo FOCKS e CHADEE (1997), nem sempre os níveis de infestação larvária apresentam correlação com a incidência de dengue, sendo registrada transmissão em áreas onde os índices de Breteau eram baixos.

* Dados fornecidos pela Superintendência de Controle de Endemias - SUCEN

A comparação do índice predial e o de Breteau mostrou valores bastante semelhantes no decorrer dos meses, destacando-se abril que apresentou maior diferença. Essa semelhança é resultante do encontro de apenas um recipiente com formas imaturas na maioria dos imóveis positivos. TINKER (1978) demonstrou que quando o nível de infestação é baixo, os indicadores representados pelos índices de Breteau, Predial e Recipientes, apresentam valores próximos, indicando que a maioria dos imóveis apresenta apenas um criadouro de *Aedes aegypti*.

O conhecimento dos tipos de recipientes mais produtivos de formas imaturas e as suas localizações podem ser importantes para direcionar as medidas de controle. Assim, poderão ser propostas ações sustentáveis para serem viabilizadas pela população. Na determinação da produtividade dos criadouros do *Aedes aegypti*, considera-se principalmente o tamanho dos recipientes, as ofertas de nutrientes para as larvas e a densidade larvária nos criadouros. Alguns habitats do vetor funcionam como alimentadores de outros na vizinhança, ampliando a infestação do local (TUN-LIN e col. 1995a). DONALISIO e GLASSER (2002) acrescentaram que esses fatores influenciam nas chances de desenvolvimento larvário, no tamanho do vetor e no seu alcance de vôo, no número de ovos por fêmea, na competência vetorial e dispersão do vírus. Neste estudo verificou-se que 95% das larvas coletadas e 97,1 das pupas estavam em criadouros situados no peridomicílio, reforçando a importância desse ambiente para a proliferação de formas imaturas. O número médio de larvas/recipiente positivo foi de 33,4 e o de pupas, 7,4, ou seja, encontrou-se um número de larvas 4,3 vezes maior que o de pupas. Os períodos de desenvolvimento dos estádios larvais e da pupa são distintos. Em condições de laboratório, SILVA e col. (1993) observaram que em temperatura de 25,3°C, umidade relativa de 65% ±

0,6 e fotoperíodo de 12 horas, a duração em dias dos 3º e 4º estádios larvais e da pupa foi em média de $3,9 \pm 2$, $10,2 \pm 0,7$ e $3,1 \pm 0,2$, e a mortalidade dessas fases foi de 6,1%, 2,5% e 2,5%, respectivamente.

Analisando-se a contribuição dos diferentes tipos de recipientes para a produção de imaturos de *Aedes aegypti*, observou-se que aqueles classificados como inservíveis, outros materiais úteis, ralos, locais para armazenamento de água e vaso com planta aquática possibilitaram o desenvolvimento de 80,5% do total de larvas coletadas e 79,4% do total das pupas. A importância dos diferentes recipientes na produção de *Aedes aegypti* foi estudada por TUN-LIN e col. (1995a) que observou que diferentes grupos de recipientes apresentaram capacidades distintas para a produção de *Aedes aegypti*. Semelhantemente NAJERA-VAZQUEZ e col. (1997) observaram que os recipientes para armazenamento de água produziram grande número de pupas e eram amplamente encontrados em Mérida. Por outro lado, recipientes com plantas aquáticas produziram maior número de pupas que os outros recipientes. Como esses recipientes não foram muito encontrados naquela área, eles foram considerados de menor importância. FOCKS e CHADEE (1997) realizaram estudo em Trinidad e identificaram tambor, tanque, balde e recipientes pequenos como responsáveis por 90% de todas as pupas de *Aedes aegypti* coletadas, e concluíram que devem ser dirigidos esforços sanitários ambientais para reduzir de forma significativa as fontes de produção desse mosquito.

Neste estudo, o número médio de espécimes de *Aedes aegypti* obtido por criadouro foi de 33,4 larvas e 7,4 pupas. Valores próximos a estes foram registrados por PEREIRA (2001) em estudo realizado em Santos.

Quanto à distribuição dos imaturos por tipo de recipiente observou-se que menos de 10% dos recipientes albergaram de 101 a 373 larvas e de 40 a 80 pupas. Entre os recipientes onde foram coletadas de 31 a 373 larvas, vale destacar bebedouro de animais, outros materiais úteis, armazenamento de água e inservíveis. Os recipientes classificados como inservíveis distinguiram-se dos demais porque 18,8% deles apresentaram mais do que 100 larvas.

Em relação a pupas, destacaram-se os recipientes para armazenamento de água, outros materiais úteis, pneus e inservíveis, que contribuíram com 11 a 80 pupas.

O índice de densidade larvária (IDL) apresentou valores mais regulares no primeiro semestre, sugerindo que a abundância das formas imaturas foi concordante com as condições sazonais de temperatura, umidade relativa do ar e chuva. No segundo semestre, observou-se grande variação nos valores. No mês de julho, registrou-se o maior pico do ano de formas imaturas por 100 imóveis pesquisados. Este resultado sugere provável prolongamento do ciclo do mosquito, com maior acúmulo de larvas, devido principalmente a temperatura mais baixa. Nos meses de agosto e setembro, observou-se queda abrupta dos valores, que possivelmente foi ocasionada pela maior mortalidade dos exemplares, como consequência do inverno. No quarto trimestre registrou-se moderada elevação dos valores. O estabelecimento de medidas de controle concentradas nos meses de inverno, época de maior fragilidade do ciclo evolutivo do *Aedes aegypti*, podem proporcionar resultados mais satisfatórios, uma vez que as condições adversas serão potencializadas.

Conforme FORATTINI (2002), é conhecido que as fêmeas do *Aedes aegypti* não alcançam grandes distâncias de vôo, mesmo sendo dotadas de suficiente

capacidade fisiológica. Isso significa que uma fêmea não ultrapassará muito o quarteirão onde ela se originou. Mesmo que esse mosquito possa deslocar-se com apreciável velocidade, não tenderá a sair do conjunto de quarteirões ou da cidade, a não ser mediante o transporte passivo. MUIR e KAY (1998) realizaram estudo na Austrália utilizando a técnica de marcação, soltura e recaptura de *Aedes aegypti* e verificaram que a distância média percorrida foi de 56 metros e 35 metros para fêmeas e machos respectivamente, sendo que o deslocamento máximo para ambos os sexos foi de 160 metros. TRPIS e HAUSERMANN (1986) observaram que a taxa média de deslocamento para *Aedes aegypti* foi de 57 metros por dia para fêmeas e 44,2 metros por dia para os machos, a distância máxima percorrida pelas fêmeas e machos em período de 24 horas foi de 154 metros e 113 metros, respectivamente. Neste estudo, o elevado percentual de imóveis positivos (39,2%) para formas adultas desse mosquito, deve estar relacionado com as características de dispersão da espécie. Considerando-se que a área estudada apresenta adensamento de imóveis em lotes na sua maioria de 10 metros de largura e 25 metros de comprimento, pode-se levantar a hipótese de que os mosquitos originados em determinado criadouro estão se dispersando para outros imóveis situados no mesmo quarteirão.

Os resultados do presente estudo demonstram que a positividade dos imóveis para adultos, esteve distante tanto daquela das formas imaturas (média de 2,0%) como da de recipientes, cuja média foi de 1,3%. Essa diferença na produtividade de adultos e imaturos pode ser explicada com os resultados obtidos por EDMAN e col. (1998) que pesquisaram a dispersão de fêmeas de *Aedes aegypti* em Porto Rico, e verificaram que a disponibilidade de criadouros parece estar inversamente relacionada à capacidade de dispersão das fêmeas. Salientaram que as campanhas

que tem por orientação a redução do número de recipientes viáveis como habitats, poderão resultar no indesejável efeito de induzir a dispersão dos mosquitos. Soma-se à capacidade de dispersão da espécie o fato de que as medidas de controle que objetivam a diminuição do número de criadouros poderem favorecer a dispersão do *Aedes aegypti* como observado por REITER e col. (1995). Além da dispersão propiciada pela busca de locais de oviposição, as fêmeas de *Aedes aegypti* se deslocam à procura de fonte de alimento sanguíneo. TRPIS e HAUSERMANN (1986) observaram que as fêmeas de *Aedes aegypti* podem visitar até cinco casas a procura de alimento.

Os imóveis térreos mostraram positividade bem maior para mosquitos adultos do que os apartamentos, tal fato deve ser interpretado pela presença de condições favoráveis para a proliferação do mosquito pelos primeiros, que geralmente apresentam peridomicílio com possibilidade de variada e numerosa oferta de criadouros, conforme foi constatado no presente estudo.

A presença de formas adultas do vetor variou pouco entre os tipos de ocupação de imóveis, residencial e não residencial. Cabe salientar que o segundo tipo, pode ser muito importante epidemiologicamente, especialmente quando é ocupado para fins coletivos. É interessante assinalar que fêmeas de *Aedes aegypti* apresentam pico de atividade hematofágica no início da manhã e no final da tarde. Esses dois períodos coincidem com a atividade do homem, e portanto, aumentam a chance de contato com o mosquito (SERVICE 1992). Adicionalmente as fêmeas de *Aedes aegypti* picam freqüentemente em breve período de tempo e em vários hospedeiros, podendo favorecer a natureza explosiva de algumas epidemias de dengue (PANT e YASUNO 1993, SCOTT e col. 1993; KUNO 1995; SHRIRAM e

SEHGAL 1999). Nesse sentido as características comportamentais das fêmeas desse vetor poderão potencializar a transmissão do vírus dengue quando estão presentes em imóveis públicos.

O índice predial para adulto de *Aedes aegypti* ao longo do ano apresentou pouca alteração nos valores registrados, estando concentrado num intervalo entre 31 e 50, somente apresentando valores menores nos meses de outubro e novembro. O comportamento do índice apresentou-se concordante com a distribuição dos casos de dengue na Baixada Santista, concentrada no primeiro semestre do ano, mas com casos registrados ao longo do ano. Vale lembrar que as condições climáticas da região são favoráveis para o desenvolvimento do vetor e manutenção da transmissão do vírus, especialmente a temperatura que é em geral superior a 20°C e a umidade relativa acima de 70% (Anexo 2).

A maioria (92,4%) dos adultos de *Aedes aegypti* foi coletada no intradomicílio, demonstrando o seu comportamento endofílico e endofágico. O ambiente interno do imóvel com características próprias de temperatura, sombra, locais para repouso, e oferta de sangue humano, mostra-se bastante propício para esse inseto que está adaptado às condições antrópicas. Resultado semelhante foi observado em estudo realizado em São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, que demonstrou que mais de 80% dos adultos de *Aedes aegypti* estavam no intradomicílio (BARATA e col. 2001).

Essa característica vem reforçando que as medidas de controle dos alados de *Aedes aegypti* durante os períodos de transmissão de dengue devem ser direcionadas para o intradomicílio, utilizando-se métodos específicos para esse fim. CLARK (1993)* realizou estudo sobre população de *Aedes aegypti* em San Juan, Porto Rico,

* Clark GG. Indoor collection of *Aedes aegypti* in San Juan, Puerto Rico. Arthropod borne virus. Information Exchange. pag. 25/26, January 1993. [material fornecido pela SUCEN]

verificando a presença de número significativo de fêmeas em dormitórios, justificando o resultado insatisfatório da aplicação de inseticida a ultrabaixo volume com equipamento pesado. Registrou também, alta frequência de fêmeas com sangue e/ou ovos no interior das casas, refletindo o comportamento antropofílico do mosquito na América tropical. De acordo com KUNO (1995), a transmissão do vírus dengue entre os membros que habitam o mesmo domicílio é elevada. Por exemplo, quando um residente de um mesmo domicílio torna-se infectado com dengue os demais estão sob risco de contraírem a infecção. Dessa maneira, infecções múltiplas em um domicílio aceleram o espalhamento do parasita na comunidade, resultando em elevada taxa de ataque. HARRINGTON e col. (2001) observaram que as fêmeas de *Aedes aegypti* quando alimentadas com sangue humano, alimentavam-se mais frequentemente e com menores quantidades. O comportamento apetente do *Aedes aegypti* de se alimentar preferencialmente de sangue humano parece estar associado à baixa concentração de isoleucina. Como consequência, ele está associado com o aumento da aptidão, síntese de reservas de energia e contato frequente com o hospedeiro humano, tornando o mosquito disseminador efetivo de agentes infecciosos.

Analisando-se a distribuição mensal dos alados, observou-se aumento acentuado da população durante os meses de abril e maio e diminuição significativa em novembro. No entanto foram coletados espécimes de *Aedes aegypti* durante todo o ano, o que parece demonstrar que a espécie está bem adaptada às condições ambientais e climáticas da Baixada Santista. Comparando-se a positividade mensal de recipientes para imaturos de *Aedes aegypti* com a dos adultos, observou-se que existe concordância entre o número de alados e a positividade dos recipientes. É

interessante assinalar que durante o mês de outubro observou-se a menor porcentagem de recipientes positivos que teve reflexo no número de adultos coletados em novembro. Segundo GUBLER (1988) a precipitação pluviométrica é fator climático importante para a abundância de *Aedes aegypti*, pois influi na densidade de criadouros no extradomicílio. No entanto, em estudo realizado no Estado de São Paulo, GLASSER e GOMES (2002) mostraram fraca associação entre índices os pluviométricos e o processo de expansão geográfica do *Aedes aegypti*. No Estado do Maranhão, REBELO e col. (1999) analisaram o padrão de ocorrência mensal do *Aedes aegypti*. Como consequência observaram mudança significativa na densidade do vetor durante o ano que variou com a flutuação do regime pluviométrico, com a maior atividade dos mosquitos na estação chuvosa.

No presente estudo observou-se que a distribuição de adultos e de fêmeas por imóvel trabalhado apresentou média de 1,3 e 0,7, respectivamente. As maiores abundâncias de fêmeas foram observadas nos meses de janeiro, abril, maio e dezembro (1,1; 1,0; 1,4 e 1,3 respectivamente). Esses valores parecem ser suficientes para a manutenção da transmissão endêmica na região. Em São José do Rio Preto, no Estado de São Paulo, BARATA e col. (2001) verificaram a ocorrência de 0,46 fêmeas por casa. Aparentemente não existe associação entre densidade de fêmeas por imóvel e intensidade de transmissão domiciliar da dengue. Em Bangkok, na Tailândia, foram coletadas 20 fêmeas por sala (YASUNO e col. 1970), enquanto que em Porto Rico foram encontradas de 5 a 10 fêmeas por casa (NEWTON e col. 1992), na Indonésia 0,3 (ODA e col. 1983) e 0,07 em Taiwan (CHEN e col. 1994).

No presente estudo na Baixada Santista, 54,3% dos exemplares adultos de *Aedes aegypti* foram coletados aproximadamente em 90% dos imóveis. Vale

assinalar que a maioria dos imóveis contribuiu com até seis espécimes, ou seja, a metade dos insetos estava dispersa em numerosos locais. Conseqüentemente, 10% dos imóveis apresentaram 45,6% dos mosquitos, distribuídos de forma mais concentrada (de 7 a 97 exemplares por imóvel). O fato de grande parte da população de mosquito limitar-se a poucos imóveis, sugere que essas edificações ou aquelas ao seu redor apresentam condições mais favoráveis para o desenvolvimento do *Aedes aegypti*. Dessa forma, estudos detalhados tanto das variáveis sociais e ambientais predominantes nesses imóveis, como por exemplo dos quarteirões e dos tipos de criadouros, serão importantes para avaliar as múltiplas condições que estão determinando a abundância do vetor. Essas informações serão de grande valia para a aplicação das medidas de controle, pois tornará possível que elas sejam diferenciadas e adequadas para os distintos tipos de imóveis e as áreas onde estão localizados. Nesse sentido alguns estudos tem ressaltado e também proposto a necessidade do incremento de medidas baseadas na presença do vetor em determinados locais. PENNA (2003) ressalta que na problemática do controle de dengue no Brasil, a resposta técnica tem sido o controle do vetor por meio de visitas periódicas a todas as edificações urbanas, sem haver a preocupação da implementação de medidas, desde o aparecimento da doença na década de 80. Acrescenta ainda que nas campanhas educativas alguns habitats não são enfatizados, como os macro criadouros, por exemplo poças em lajes que podem se tornar criadouros. TUN-LIN e col. (1995b) propuseram o índice de condição predial como ferramenta de acesso rápido que pode aumentar a eficiência na detecção de locais e recipientes positivos, usando variáveis do imóvel como grau de sombra e arrumação do quintal.

A comparação dos índices de formas imaturas (Índices de Breteau [IB], Predial [IPi] e Densidade Larvária [IDL]) com os de adultos (Índices Predial [IPa] e de alados [IA]) para *Aedes aegypti* foi possível apenas com o pareamento das curvas que representaram a distribuição dos valores mensais. Nesse sentido verificou-se que os dados registrados para os adultos quando pareados com os dos imaturos do mês anterior apresentaram semelhanças na movimentação das curvas. Porém, em relação às grandezas, os índices para alados apresentaram valores bem maiores do que o dos imaturos. Assim, IB e IPi menores que cinco representaram infestação predial para alados entre 21,1% e 58,1%. REUBEN e SOMAN (1979) observaram relação linear entre os índices de adulto e larva em localidades do sul da Índia. Esse resultado pode ser explicado pelo pequeno tamanho e grande proximidade das casas. Por estas duas características, os adultos provenientes de um criadouro podiam se dispersar facilmente para as casas vizinhas. Resultado distinto foi observado em Santo Domingo na República Dominicana por TIDWELL e col. (1990). Os autores monitoraram a população de mosquitos adultos com armadilhas de oviposição e coleta com rede, não observando correlação entre abundância de adultos e índices larvários. Paralelamente esses autores observaram que algumas casas albergavam número muito maior de fêmeas do que outras semelhantes.

As curvas do IDL e IA apresentaram pouca concordância, especialmente no segundo semestre. Em temperaturas mais baixas, especificamente dos meses de junho a agosto, o ciclo evolutivo do mosquito torna-se mais prolongado, podendo haver acúmulo de formas larvais e conseqüentemente pouca eclosão de adultos, o que poderia explicar a discordância entre as curvas.

Na verificação da paridade e do desenvolvimento ovarioilar foram analisadas 2631 fêmeas sendo que apenas 1,3% e 6,3% foram tidas como nulíparas e paridas respectivamente. BARATA e col. (2001), em estudo conduzido em São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, registraram proporções bem maiores dessas condições fisiológicas, que apresentaram 27,0% de nulíparas e 10,1% de paridas.

A maioria das fêmeas apresentou desenvolvimento ovarioilar adiantado, ou seja, nas fases de III a V de Christophers e Mer. CHARLWOOD e col. (1980) relataram que a técnica de DETINOVA (1962) não pode ser usada nos mosquitos com folículos em estágio de desenvolvimento superior ao II. Isto porque há aumento significativo na quantidade de vitelo que escurece as traquéolas e também, nos últimos estádios de desenvolvimento esses filamentos já estão distendidos mesmo que a fêmea seja nulípara. Neste estudo, 91,0% das fêmeas encontravam-se entre as fases III e V de C & M, não sendo possível caracterizá-las em nulípara ou parida. Acrescenta-se que ao longo do ano, observou-se pouca alteração no valor dessa proporção, indicando o estreito contato com a fonte de alimentação sanguínea, provavelmente humana, dada a reconhecida antropofilia do *Aedes aegypti*. Desses espécimes, 91,3% encontravam-se no intradomicílio, caracterizando a endofilia da espécie. Então torna-se importante registrar que em locais onde há significativa concentração populacional humana, a maioria das fêmeas do *Aedes aegypti* poderá estar grávida, e para o estabelecimento da paridade, deve-se buscar outras técnicas. HOC (1996) propôs método rápido para a separação de fêmeas nulíparas e paridas. Assim o corpo basal granular de fêmeas pode ser reconhecido com o exame ao microscópio após ser corado com solução de vermelho neutro. HOECK e col. (2003) realizaram estudo para verificar níveis de paridade de população de *Aedes. aegypti*

em Tucson, Arizona, utilizando quatro técnicas distintas. Dessa maneira, observaram que a resolução e resposta variam para cada técnica, sendo necessário o uso de mais do que uma para a determinação da paridade. Acrescenta-se ainda que foi ratificada a endofagia desse vetor.

Os resultados desse estudo de paridade sugerem que a técnica de DETINOVA (1962) deve ser aplicada com certo cuidado, e seria importante, analisar os espécimes de campo com controles positivos, ou seja, mosquitos criados em laboratório, cuja atividade hematofágica e de oviposição são conhecidas. Não foram observadas correspondências exatas entre as estruturas anatômicas ovariolares e o grau de paridade.

6 CONCLUSÃO

Na área estudada, predominada por imóveis térreos e residenciais, registrou-se variada e numerosa quantidade de criadouros potenciais de *Aedes aegypti*, a maioria em peridomicílios. Os ralos, pratos e pingadeiras para vasos e bebedouros de animais foram os recipientes mais freqüentes.

A positividade média de formas imaturas para o total de imóveis foi de 2,0%. Em relação ao tipo de uso do imóvel, o não residencial, revelou maior positividade.

Os índices de infestação, predial e de Breteau, apresentaram valores médios inferiores a cinco, com pequenas alterações no período estudado. Valores menores foram observados no inverno e primavera, quando as temperaturas tornam-se mais baixas.

A média geral dos recipientes positivos para formas imaturas de *Aedes aegypti* foi de 1,3%. A maioria desses recipientes (93,5%) encontrava-se no peridomicílio, assim como 95,3% dos espécimes.

O pneu apresentou a maior positividade média para o vetor entre os diversos tipos de recipientes. Porém, na avaliação dos habitats mais freqüentes, destacaram-se o ralo, materiais inservíveis e outros materiais úteis.

A maioria dos habitats do mosquito apresentou até 30 larvas. Em relação às pupas, predominaram nos criadouros a concentração de até 10 exemplares.

Alguns tipos de recipientes destacaram-se se apresentando os maiores números médios de larvas: inservíveis, outros materiais úteis, bebedouro de animal e locais para armazenamento de água. Os maiores números médios de pupas foram encontrados nos recipientes para armazenamento de água, inservível e pneus.

A positividade média para adultos de *Aedes aegypti* em relação ao total de imóveis pesquisados, foi de aproximadamente 40%, ou seja, 20 vezes maior do que a registrada para as formas imaturas do vetor. Os imóveis residenciais apresentaram a maior positividade.

Verificou-se que há concordância de comportamento entre os índices de adultos (IPa) e de imaturos (IB e IPI) de forma deslocada. Ou seja, o índice predial para adulto acompanhou o movimento dos índices de Breteau e Predial para imaturos, registrados no mês imediatamente anterior.

O índice predial para alados do mosquito, apresentou na maioria das avaliações valores entre 34% e 58%. Exceções registradas somente em duas medidas no segundo semestre com os percentuais menores do ano de 21,1% e 24,7%.

A grande maioria das fêmeas de *Aedes aegypti* foi coletada no intradomicílio (94,0%).

A distribuição do número de espécimes de alados do vetor por imóvel trabalhado não apresentou grandes variações (0,4 a 2,4 exemplares e média de 1,3).

Na maioria dos imóveis (89,8%), foram coletados apenas a metade dos espécimes adultos. Por outro lado, em cerca de 10% dos imóveis foram capturados a outra metade dos espécimes.

A maioria das fêmeas de *Aedes aegypti* coletadas no intradomicílio apresentou ovários nos estágios de III a V de Christophers & Mer, demonstrando que já haviam realizado repasto sangüíneo. Dessa forma, corroboraram-se as características de endofilia e endofagia da espécie.

Finalmente, concluímos que neste estudo pode-se discriminar habitats preferidos do *Aedes aegypti*, assim como esses recipientes estão inseridos nos tipos e

usos das edificações. A maneira de distribuição de grande parte dos alados apresentarem-se concentrados em poucos imóveis, indica a necessidade do conhecimento detalhado das edificações e ambientes que favorecem a presença do *Aedes aegypti*, e conseqüentemente a implementação direcionada de medidas de controle. A diminuição da positividade dos meses com temperaturas mais baixas torna a época oportuna para potencializar a condição desfavorável do ciclo do mosquito, aplicando-se medidas de controle direcionadas aos criadouros preferenciais.

7 REFERÊNCIAS

Barata EAMF, Costa AIP, Chiaravalloti-Neto F., Glasser CM, Barata JMS, Natal D. População de *Aedes aegypti* (L.) em área endêmica de dengue, Sudoeste do Brasil. **Rev Saúde Pública** 2001; 35 (3): 237-42.

Chan KL, HOBC, Chan YC. *Aedes aegypti* (L.) and *Aedes albopictus* (Skuse) in Singapore City. **Bull World Health Organ** 1971; 44: 629-633.

Charlwood JD, Rafael JA, Wilkes T.J. Métodos de determinar a idade fisiológica em Dipteria de importância médica. Uma revisão com especial referência aos vetores de doenças na América do Sul. **Acta Amazônica** 1980; 10(2): 311-333.

Chen YR, Hwang JS, Guo Yj. Ecology and control of dengue vector mosquitoes in Taiwan. **Kao Hsiung i Hsueh Ko Hsueh Tsa Chih** 1994; 10 (suppl): S78-87.

Chiaravalloti-Neto F. Descrição da colonização de *Aedes aegypti* na região de São José do Rio Preto, São Paulo. **Rev Soc Bras Med Trop** 1997a; 30 (4): 279-285.

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** 1997b; 13 (3): 447-453.

[CVE] Centro de Vigilância Epidemiológica. **Casos autóctones de dengue por DIR e município. Estado de São Paulo**. 1995 a 2001. [on line] Disponível em url:http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/zoo/den_DIR.htm. [2004 dez 9]

[CVE] Centro de Vigilância Epidemiológica. **Número de casos de dengue no Estado de SP, 2002. Informe semanal de dengue – Municípios com transmissão autóctone.** [on line] Disponível em
url:http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/zoo/if_sem_den02.htm [2004 dez 9]

[CVE] Centro de Vigilância Epidemiológica. **Número de casos de dengue no Estado de São Paulo no ano de 2003. Informe semanal de dengue. Municípios com transmissão autóctone.** [on line] Disponível em
url:http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/zoo/Den_dir03.htm. [2004 dez 9]

Detinova TS. Methods of determining the physiological age of female. Age grouping methods in Diptera of medical importance Geneva: **WHO** 1962. (WHO Monograph Series, 47).

Donalísio MR, Glasser CM. Vigilância entomológica e controle de vetores do dengue. **Rev Bras Epidemiol** 2002; 5 (3): 259-272.

Dutta P, Khan SA, Sharma CK, Doloi P, Hazarika NC, Mahanta J. Distribution of potencial dengue vectors in major townships along the national highways and trunk roads of northeast India. **Southeast Asian J Trop Med Public Health** 1998; 29 (1): 173-176.

Edman JD, Scott TW, Costero A, Morrison AC, Harrington LC, Clark GG. *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) movement influenced by availability of oviposition sites. **J Med Entomol** 1998; 35: 578-583.

Focks DA, Sackett SR, Bailey DL, Dame DA. Observations on container-breeding mosquitoes in New Orleans, Louisiana, with an estimate of the population density of *Aedes aegypti* (L.). **Am J Trop Med Hyg** 1981; 30 (6): 1329-1335.

Focks DA, Haile DG, Daniels E, Mount GA. Dynamic life table model for *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae): simulation results and validation. **J Med Entomol** 1993; 30: 1018-1028.

Focks DA, Chadee DD. Pupal survey: Na epidemiologically significant surveillance method for *Aedes aegypti*: an example using data from Trinidad. **Am J Trop Med Hyg** 1997; 56: 159-167.

Focks DA, Brenner RJ, Hayes J, Daniels E. Transmission thresholds for dengue in terms of *Aedes aegypti* pupal per person with discussion of their utility in source reduction efforts. **Am J Trop Med Hyg** 2000; 62(1): 11-18.

Forattini OP. **Culicidologia médica**. São Paulo, Edusp, 2002. v.2.

Gadelha DP, Toda AT. Biologia e comportamento do *Aedes aegypti*. **Rev Brasil Malariol D trop** 1985; 37: 29-36.

Glasser CM, Pereira M, Katz G, Kavakama BB, Souza LTM, Ferreira IB, Rocco IM, Alves MCGP. Dengue no Estado de São Paulo: exemplo da complexidade do problema neste final de século. **Rev CIP** São Paulo; 1999; ano II 4:11-20.

Glasser CM, Gomes AC. Infestação do Estado de São Paulo por *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. **Rev Saúde Pública** 2000; 34 (6):570-7.

Glasser CM, Gomes AC. Clima e sobreposição da distribuição de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* na infestação do Estado de São Paulo. **Rev Saúde Pública** 2002; 36 (2): 166-172.

Gubler DJ. Dengue In: Monath TP, **The arbovirose: epidemiology and ecology**. Boca Raton: CRC Press; 1988. v.2. p.223-260.

Gubler DJ. Dengue and dengue hemorrhagic fever: its history and resurgence as a global health problem. In: Gubler DJ. & Kuno G, eds. **Dengue and dengue hemorrhagic fever**. New York: CAB International; 1997. p.1-22.

Gubler, DJ. Dengue and dengue hemorrhagic fever. **Clin Microbiol Rev** 1998; 11: 480–496.

Gubler, DJ. Epidemic dengue/dengue hemorrhagic fever as a public health, social and economic problem in the 21st century. **Trends Microbiol**. 2002; 10: 100–103.

Harrington LC, Edman JD, Scott TW. Why do female *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) feed preferentially and frequently on human blood? **J Med Entomol** 2001; 38(3):411-22.

Hoc TQ. A method for the rapid recognition of nulliparous and parous females of haematophagous Diptera. **Bull Entomol Research** 1996; 86: 137-141.

Hoeck PAE, Ramberg FB, Merrill AS. Population and parity levels of *Aedes aegypti* collected in Tucson. **J Vector Ecology** 2003; 28(1): 65-73.

Ibáñez-Bernal S, Gómez-Dantés HMC. Los vectores Del dengue em México: Uma revisão critica. **Salud Publica Mex** 1995; 37: 53-63.

[IBGE] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [on line] 2005. Disponível em [URL:http://ibge.gov.br/cidadesat/default.php](http://ibge.gov.br/cidadesat/default.php) [2005 mar 10].

Kuno G. Review of the factors modulating dengue transmission. **Epidemiol Rev** 1995; 17 (2): 321-335.

Mackenzie JS, Gubler DJ, Petersen LR. Emerging flaviviruses: the spread and resurgence of Japanese encephalitis, West Nile and dengue viruses. **Nature Medicine** 2004; 10: 98 - 109.

Macoris MLG, Mazine CAB, Andrighetti MTM, Yasumaro S, Silva ME, Nelson MJ, Winch PJ. Factors favoring houseplant container infestation with *Aedes aegypti* larval in Marília, São Paulo, Brazil. **Rev Panam Salud/Pan Am J Public Health** 1997; 1 (4): 280-286.

[MMA-CONAMA] Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 258 de 26 de agosto de 1999 [on line] 2002. Disponível em: URL: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res99/res2599.html> [2002 ago 19].

Moore CG, Cline BL, Ruiz-Tibén E, Lee D, Romney-Joseph H, Rivera-Correa E. *Aedes aegypti* in Puerto Rico: Environmental determinants of larval abundance an relation to dengue virus transmission. **Am J Trop Med Hyg** 1978; 27 (6): 1225-1231.

[MS] Ministério da Saúde: Secretaria de Vigilância a Saúde. **Dengue – Distribuição de casos confirmados, por Unidade Federada**. Brasil, 1980-2003.

[on line] Disponível em
url:http://dtr2001.saude.gov.br/svs/epi/situacao_doenças/dengue.pdf [2004 dez 8]

Muir LE, Kay BH. *Aedes aegypti* survival and dispersal estimated by mark-release-recapture in northern Australia. **Am J Trop Med Hyg** 1998; 58 (3): 277-282.

Najera-Vasquez MR, Gutierrez LR, Galvan JM, Clark GG. Estimation of the relative importance of containers in the production of *Aedes aegypti* and their function in the domestic environment in Mérida, Yucatán, Mexico. **J Am Mosq Control Assoc** 1997; 13 (2): 126.

Newton EAC, Reiter P. A model of the transmission of dengue fever with an evaluation of the impact of ultra-low volume (ULV) insecticide applications on dengue epidemics. **Am J Trop Med Hyg** 1992; 47: 709-720.

Oda T, Igarashi A, Hotta S, et al. Studies on bionomics of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* and dengue virus isolation in Jakarta, Indonésia. **Int Center Med Res Ann** (Kobe, Japan) 1983: 31-38.

[OPS] Organización Panamericana de la Salud. **Dengue y dengue hemorrágico em las Américas: guías para su prevencion y control**. Washington; 1995.

Osanai CH, Rosa APAT, Tang AT, Amaral RS, Passos ADC, Tauil PL. Surto de dengue em Boa Vista, Roraima. **Rev Inst Med Trop** 1983; 33: 158-65.

Pant CP, Yasuno M. Field studies on the gonotrophic cycle of *Aedes aegypti* in Bangkok, Thailand. **J Med Entomol** 1993; 10 (2): 219-223).

Penna MLF. Um desafio para a saúde pública: o controle do dengue. **Cad Saúde Pública** 2003; 19 (1): 305-309.

Pereira M. **Produtividade e habitats larvários de *Aedes aegypti* em Santos, Estado de São Paulo**. São Paulo; 2001. [Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública da USP].

Pinheiro FP, Corber SJ. Global situation of dengue and dengue hemorrhagic fevery and its emergence in the Americas. **World Health Stat Q** 1997; 50:161-69.

Rebelo JMM, Costa JML, Silva FS, Pereira YNO, Silva JM, Silva da JM. Distribuição de *Aedes aegypti* e do dengue no Estado do Maranhão, Brasil. **Cad Saúde Pública** 1999; 15 (3): 477-486.

Reiter P, Amador MA, Anderson RA, Clark GG. Short report: dispersal of *Aedes aegypti* in an urban area after blood feeding as demonstrated by rubidium-marked eggs. **Am J Trop Hyg** 1995; 52 (2): 177-179.

Reuben R, Soman RS. A comparision of adult and larval house índices for *Aedes aegypti* in towns in southern Índia. **Indian J Med Res** 1979; 69: 949-953.

Scott TW, Chow E, Strickman D, Kittayapong P, Wirtz RA, Lorenz LH, Edman JD. Blood feeding patterns of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) collected in rural Thai village. **J Med Entomol** 1993; (30 (5): 922-927.

SEADE. Perfil Municipal: Santos [on line] 2005. Disponível em:

URL: <http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfil.php?loc=485>. [2005 mar 8]

Service MW. Importance of ecology in *Aedes aegypti* Control. **Southeast Asian J Trop Med Public Health** 1992; 23 (4): 681-690.

[SES] Secretaria de Estado da Saúde. Superintendência de Controle de Endemias. **Manual de vigilância entomológica de *Aedes aegypti***. São Paulo; 1997.

[SES] Secretaria de Estado da Saúde. Superintendência de Controle de Endemias. **Normas e recomendações técnicas para vigilância e controle do *Aedes aegypti* no Estado de São Paulo.** São Paulo; 2002.

Shriram AN, Sehgal SC. *Aedes aegypti* (L.) in Port Blair, Andaman and Nicobar Islands-distribution and larval ecology. **J Commun Dis** 1999; 31 (3): 185-192.

Silva IG, Camargo MF, Elias M, Elias CN. Ciclo evolutivo de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera, Culicidae). **Rev Pat Trop** 1993; 22 (1): 43-48.

Souza - Santos R. Fatores associados à ocorrência de formas imaturas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. **Rev Soc Bras Med Trop** 1999; 32 (4): 373-382.

[SUCEN] Superintendência de Controle de Endemias. **Municípios infestados por *Aedes aegypti*. Estado de São Paulo, 2000.** [on line] Disponível em <URL: <http://www.sucen.sp.gov.br/doencas/index.htm> [2001 set 23]

Tauil PL. Urbanização e ecologia do dengue. **Cad Saúde Pública** 2001; 17 (supl): 99-102.

Teixeira MG, Barreto ML, Guerra Z. Epidemiologia e medidas de prevenção do dengue. **Informe Epidemiológico do SUS** 1999; 8 (4): 5-33.

Tidwell MA, Williams DC, Tidwell TC, Peña CJ, Gwinn TA, Focks DA, Zaglul A, Mercedes M. Baseline Data on *Aedes aegypti* populations in Santo Domingo, Dominican Republic. **J Am Mosq Control Assoc** 1990; 6 (3): 514-522.

Tinker ME. Relation del índice domiciliario y el índice de Breteau para el *Aedes aegypti*. **Bol Dengue Fiebre Amarilla Americas** 1978; 7: 11-13.

Trpis M, Hausermann W. Dispersal and other population parameters of *Aedes aegypti* an African village and their possible significance epidemiology of vector-borne diseases. **Am J Trop Med Hyg** 1986; 35 (6): 1263-1279.

Tun-Lin W, Kay BH, Barnes A. The premise condition index: a tool for streamlining surveys of *Aedes aegypti*. **Am J Trop Med Hyg** 1995a; 53 (6): 591-594.

Tun-Lin W, Kay BH, Barnes A. Understanding productivity, a key to *Aedes aegypti* surveillance. **Am J Trop Med Hyg** 1995b; 53 (6): 595-601.

Tun-Lin W, Kay BH, Barnes A, Forsyth S. Critical examination of *Aedes aegypti* indices: correlations with abundance. **Am J Trop Med Hyg** 1996; 54(5): 543-547.

Viva Santos. Geografia: território [on line] 2005. Disponível em:
URL: <http://www.vivasantos.com.br/03/03a.html> [2005 mar 8].

[WHO] World Health Organization. A system of world-wide surveillance for vectors. **Weekly Epidemiol Rec** 1972; 47(7): 73-80.

Yasuno M, Tonn RJ. A study of biting habits of *Aedes aegypti* in Bangkok, Thailand. **Bull World Health Organ** 1970; 43: 319-325.

8 ANEXOS

Anexo 1 – Mapa do município de Santos

Anexo 2

Quadro 2 – Distribuição das médias das temperaturas (°C) máxima e mínima e da umidade relativa do ar (%) e total de chuva (mm) segundo mês. Guarujá e Santos, 2003.

Mês	Temperatura °C média			UR Média %	Chuva mensal mm
	Máx.	Mín.	Máx. – mín.		
jan	30,2	23,5	26,9	78,2	542,3
fev	33,3	24,2	28,8	73,2	140,2
mar	30,0	22,8	26,4	77,8	411,1
abr	28,3	20,9	24,6	79,2	147,5
mai	26,9	18,3	22,6	73,8	143,5
jun	26,0	17,6	21,8	80,1	66,0
jul	24,7	16,4	20,6	78,3	70,5
ago	23,0	15,2	19,1	79,4	...
set	24,1	17,9	21,0	79,1	115,6
out	26,3	20,0	23,2	76,9	323,3
nov	28,5	20,8	24,7	72,4	364,2
dez	30,0	23,0	26,5	74,7	293,1

Fonte:

- Dados sobre temperatura e umidade relativa ao ar medidos na Base Aérea do município do Guarujá, e fornecidos pelo Serviço Regional de Proteção ao Vôo de São Paulo – Departamento de Controle do Espaço Aéreo, Ministério da Aeronáutica.

- Dados do total chuva medidos em Santos obtidos do Departamento de Água e Energia Elétrica – DAEE.

Projeto de pesquisa: Aspectos da ecologia de *Aedes aegypti*
Boletim: Coleta de formas imaturas de culicídeos

Município: Santos Bairro: _____

Area:

Nº quartoirão: _____

Data: / /2003

Folha: 04 /

84

[illegible]

[illegible]

Anexo 5 – Imagens fotográficas de ovários de *Aedes aegypti*: a, b e c ovários de fêmeas paridas; d – ovário de fêmea nulípara.