

Angelita Anália Carniel Barbosa

Avaliação do Uso de Armadilhas de  
Oviposição como Método de Vigilância  
Entomológica para *Aedes aegypti*.

São José do Rio Preto  
2006

Angelita Anália Carniel Barbosa

Avaliação do Uso de Armadilhas de Oviposição  
como Método de Vigilância Entomológica para  
*Aedes aegypti*.

Dissertação apresentada à Faculdade de  
Medicina de São José do Rio Preto  
para obtenção do Título de Mestre no  
Curso de Pós Graduação em Ciências  
da Saúde, Eixo Temático: Medicina e  
Ciências Correlatas.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Chiaravalloti Neto

São José do Rio Preto  
2006

Barbosa, Angelita Anália Carniel  
Avaliação do uso de armadilhas de oviposição como método de  
vigilância entomológica para *Aedes aegypti*. / Angelita Anália Carniel  
Barbosa.

São José do Rio Preto, 2006.

65 p.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de São José do Rio  
Preto

Eixo Temático: Medicina e Ciências Correlatas

Orientador: Prof. Dr. Francisco Chiaravalloti Neto

1. *Aedes aegypti*; 2. Armadilha de oviposição; 3. Variáveis climáticas;
4. Medidas de densidade larvária

## Sumário

Dedicatória.....	i
Agradecimentos Especiais.....	ii
Agradecimentos.....	iii
Lista de Figuras.....	vi
Lista de Tabelas.....	viii
Resumo.....	ix
Abstract.....	xi
<b>1. Introdução.....</b>	<b>1</b>
1.1. Objetivos.....	9
<b>2. Material e Método.....</b>	<b>10</b>
2.1. Caracterização do Município.....	11
2.2. Cálculo do tamanho da amostra.....	13
2.3. Área a ser trabalhada.....	13
2.4. Característica das armadilhas de oviposição.....	15
2.5. Local de instalação das armadilhas de oviposição.....	16
2.6. Desenvolvimento.....	16
2.7. Variáveis medidas e Análise de dados.....	18
2.7.1. Dados climáticos.....	18
2.7.2. Cálculo da positividade e média de ovos das armadilhas.....	19

2.7.3. Correlação entre número de ovos e presença de ovo(s).....	19
2.7.4. Levantamento de índice de infestação larvária.....	21
2.7.5. Ajuste de modelos para a positividade e para o número de ovos.....	22
2.7.6. Cálculo das sensibilidades.....	24
2.8. Aspectos Éticos.....	25
<b>3. Resultados e Discussão.....</b>	<b>26</b>
<b>4. Conclusões.....</b>	<b>48</b>
<b>5. Referências Bibliográficas.....</b>	<b>51</b>
<b>6. Apêndice.....</b>	<b>59</b>
<b>7. Anexo.....</b>	<b>64</b>

Aos meus pais, *Linda e Dorival*, meu irmão *Amauri*,  
pelo incentivo e apoio neste momento.

A *Gustavo*, por me motivar intensamente com força,  
coragem, amor e compreensão.

*Ao meu orientador, Prof. Dr. Francisco Chiaravalloti Neto, pela orientação, dedicação e incentivo. A você Chico, minha profunda admiração e sincero agradecimento.*

- ✓ À Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto - FAMERP, pela oportunidade da realização deste sonho.
  
- ✓ À minha querida amiga Margareth R. Dibo, pela força e apoio em todas as horas.
  
- ✓ À professora e amiga Adília M. P. Sciarra, pelo incentivo e força.
  
- ✓ A todos meus professores, especialmente a João Carlos Almeida Bonfanti – “Joãozinho” e Eliana Fernandez que serão eternos.
  
- ✓ À minha amiga “Mi”, por estar presente em todos os momentos que precisei.
  
- ✓ Aos moradores do bairro Boa Vista – São José do Rio Preto, pela aceitação do trabalho em suas residências.
  
- ✓ Aos amigos, Eliane Aparecida Fávoro, Adriano Mondini e Aline Ferreira Chimello, pela colaboração na realização do trabalho de campo.
  
- ✓ Aos bolsistas da FUNDAP, Adriano Luis Mendonça, Ana Patrícia Chierotti, Mariana Ferrari Silveira e a Nélvio Gonçalves, pela colaboração na colocação e retirada das armadilhas e palhetas.

- ✓ À Sirle Abdo S. Scandar, Diretora do Serviço Regional – 08 da SUCEN – São José do Rio Preto, pela liberação de funcionários, viaturas e materiais para o desenvolvimento do Trabalho.
- ✓ Às equipes de campo do Setor 01 do Serviço Regional - 08 da SUCEN e à equipe Municipal de Controle de Vetores de São José do Rio Preto, pelo desenvolvimento das atividades de Medidas de Densidade Larvária nas casas.
- ✓ À Marlene C. G. Souza e Antônio Nunes Bastos, pela colaboração na instalação das armadilhas e manutenção das mesmas.
- ✓ Às funcionárias do laboratório do Serviço Regional – 08 da SUCEN, Beatriz A. C. Beline, pela confecção dos suportes para palhetas, Perpétua M. M. Sereno e Neusa F. A. Santana, pela realização das atividades relativas às palhetas.
- ✓ A Marcelo Donizete Papa, pela ajuda prestada na parte de computação e fornecimento de dados.
- ✓ À Dora Defende, pela colaboração na digitação de dados.
- ✓ Ao Sr. Reinaldo Defende, pela coordenação das atividades de avaliação larvária.
- ✓ À Elenice Maria da Silva, pela coleta de dados pluviométricos.

- ✓ À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Silvia de Assis Moura e col. Aline Rodrigues dos Santos e Camila Regina Destefani, do Departamento de Estatística da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, pela ajuda na realização dos testes estatísticos.
  
- ✓ À Divisão Regional Agrícola de São José do Rio Preto - DIRA e ao Departamento de Serviço Meteorológico do Aeroporto de São José do Rio Preto, pelo fornecimento de dados.
  
- ✓ Aos colegas e aos membros da pós-graduação, especialmente ao José Antonio, Guilherme e Rose.

Figura 1.	Localização do município de São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, Brasil, 2006.....	12
Figura 2.	Área de estudo do bairro Boa Vista, em destaque as 76 quadras trabalhadas, São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, Brasil, Brasil, 2006.....	14
Figura 3.	Modelo da Armadilha de Oviposição, São José do Rio Preto, 2006.....	15
Figura 4.	Modelo da placa de secagem das palhetas, São José do Rio Preto, 2006.....	18
Figura 5.	Temperatura máxima média, mínima média e média média, São José do Rio Preto, setembro de 2003 a setembro de 2004 .....	28
Figura 6.	Umidade máxima média, mínima média e média média, São José do Rio Preto, setembro de 2003 a setembro de 2004 .....	29
Figura 7.	Precipitação total, São José do Rio Preto, setembro de 2003 a setembro de 2004.....	29
Figura 8.	Positividade e número médio de ovos das armadilhas de oviposição segundo quinzenas e limites superiores e inferiores dos intervalos de 95% de confiança, São José do Rio Preto, outubro de 2003 a setembro de 2004.....	32

Figura 9.	Correlação entre o número de ovos e presença de ovo(s) e limites superiores e inferiores dos intervalos de 95% de confiança, São José do Rio Preto, outubro de 2003 a setembro de 2004.....	34
Figura 10.	Dados originais da correlação e curva alisada, São José do Rio Preto, outubro de 2003 a setembro de 2004.....	35
Figura 11.	Índices de Breteau e Predial segundo quinzenas e limites superiores e inferiores dos intervalos de 95% de confiança, São José do Rio Preto, outubro de 2003 a setembro de 2004.....	37
Figura 12.	Índices de Breteau e Recipientes segundo quinzenas e limites superiores e inferiores dos intervalos de 95% de confiança, São José do Rio Preto, outubro de 2003 a setembro de 2004.....	38
Figura 13.	Sensibilidade das armadilhas de oviposição e medidas de densidade larvária segundo quinzenas e limites superiores e inferiores dos intervalos de 95% de confiança, São José do Rio Preto, outubro de 2003 a setembro de 2004.....	43
Figura 14.	Positividade das armadilhas de oviposição e IB segundo quinzenas, São José do Rio Preto, outubro de 2003 a setembro de 2004.....	44

Tabela 1.	Datas das quinzenas trabalhadas, São José do Rio Preto, outubro/2003 a setembro/2004 .....	27
Tabela 2.	Comparação dos Índices de Breteau, Predial e Recipientes, São José do Rio Preto, outubro/2003 a setembro/2004 .....	39
Tabela 3.	Variáveis respostas do modelo ajustado para a positividade, São José do Rio Preto, outubro/2003 a setembro/2004 .....	40
Tabela 4.	Variáveis respostas do modelo ajustado para o número médio de ovos, São José do Rio Preto, outubro/2003 a setembro/2004 .....	41

Armadilhas de oviposição são consideradas importantes medidas de vigilância entomológica para *Aedes aegypti*, entretanto ainda não são utilizadas nas atividades de rotina no Programa de Controle da Dengue no Brasil. Este estudo teve como objetivos avaliar o comportamento das armadilhas de oviposição e relacioná-lo com as medidas de densidade larvária e climáticas. O trabalho foi realizado em um bairro da cidade de São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, onde 50 quadras foram selecionadas e, em cada quadra, foram escolhidas duas casas em faces opostas. Em cada casa foi instalada uma armadilha no peridomicílio ao relento, próxima às plantas e a uma altura de 0,5m a 1m. Foram feitas medidas quinzenais, entre outubro/2003 a setembro/2004, com a colocação das armadilhas na primeira semana e retirada na segunda. Foram realizadas, quinzenalmente, medidas de densidade larvária e obtidos dados climáticos diários. Utilizou-se o método das Equações de Estimação Generalizadas para ajuste de modelos entre a positividade e o número médio de ovos e as demais variáveis analisadas. Foram identificados três períodos distintos no comportamento da positividade das armadilhas e no número médio de ovos encontrados. No primeiro (outubro a dezembro) ocorreu aumento dos valores, no segundo (janeiro a maio) os valores permaneceram em um patamar e no terceiro (junho a setembro) ocorreu decréscimo. Os valores da positividade e o número médio de ovos observados no primeiro e terceiro períodos acompanharam as variações observadas nos dados climáticos. Durante os meses de outubro a dezembro, altas correlações foram obtidas entre a positividade e número médio de ovos, mostrando que uma variável prediz a outra e que neste período o número médio de ovos pode ser estimado apenas pela positividade. Os modelos ajustados para a positividade e o número médio de ovos tiveram como variáveis

explicativas temperaturas, umidades, pluviosidade e quinzena e indicaram a possibilidade da obtenção de modelos preditivos de modo que essas medidas poderiam ser estimadas sem a necessidade da realização de atividades de campo. Para ambos os modelos, a medida de densidade larvária não foi incluída como variável explicativa. A armadilha apresentou sensibilidade para a detecção de *Aedes aegypti* sempre superior a 90% e a medida de densidade larvária sempre inferior a 25%. Identificaram-se os períodos de outubro a dezembro e junho a setembro com os mais propícios para utilização das armadilhas de oviposição como medidas de vigilância entomológica e o período de dezembro a junho como ideal para a realização de medidas de densidade larvária.

**Palavras-chave:** 1. *Aedes aegypti*; 2. Armadilha de oviposição; 3. Variáveis climáticas; 4. Medidas de densidade larvária.

Oviposition traps are considered important entomological surveillance tools for *Aedes aegypti*, although they are still not used in routine activities of the Dengue Control Program in Brazil. The aims of this study were to evaluate the behavior of oviposition traps and related them to larval density measures and climatic data. This study was performed in a quarter from São José do Rio Preto, state of São Paulo, where fifty blocks were selected and two houses in opposite sides of each block were chosen to have the traps installed. A trap was installed at unshaded outdoor sites in each house, next to plants and in a height ranging from 0,5m to 1m. A measure was made each fifteen days, from October 2003 to September 2004, with the installation of the oviposition traps in the first week and the removal of them at the second week. Larval density measures were performed each fifteen days and climatic data was obtained on daily basis. The method of Generalized Estimation Equation was used to adjust the models among the positivity, the mean number of eggs and the other analyzed variables. Three distinct periods were identified at the positivity behavior of the oviposition traps and the mean number of obtained eggs. At the first (October to November), there was an increase in the values; at the second (January to May), the values remained stable; and at the third (June to September), there was a decrease. The observed values of positivity and the mean number of eggs observed at the first and third periods followed the variations in climatic data. From October to December, high correlations were obtained between the positivity and mean number of eggs, showing that one variable predicts the other and, at this period, the mean number of eggs can be estimated just by the positivity. The adjusted models for the positivity and mean number of eggs had temperature, humidity, pluviosity and fortnight as explicative variables. They also

indicated the possibility of obtaining predictive models in a way these measures could be estimated without the necessity of fieldwork activities. For both models, the larval density measure was not included as an explicative variable. The trap presented a sensibility to detect *Aedes aegypti* higher than 90% and the larval density measures were always inferior to 25%. The periods from October to December and June to September were identified as the most appropriate to use oviposition traps as entomological surveillance tools. The period from December to June was identified as the ideal time to perform larval density measures.

**Key words:** 1. *Aedes aegypti*; 2. Oviposition traps; 3. Climatic variables; 4. Larval density measures.

## **1. INTRODUÇÃO**

---

## 1. INTRODUÇÃO

Dengue e especialmente a sua manifestação mais grave, a Dengue Hemorrágica são consideradas doenças infecciosas que estão em expansão no mundo e oferecem agravos significativos à saúde da população.<sup>(1)</sup>

Os primeiros relatos históricos sobre os casos de dengue ocorreram na Ilha de Java em 1779 e na Filadélfia em 1780. Durante os séculos XIX e XX, a dengue foi documentada nas Américas, no sul da Europa, norte da África, sul e centro do Pacífico e no Caribe. No Brasil, há referências desde 1846.<sup>(2)</sup>

O principal transmissor da dengue em todo o mundo é o mosquito *Aedes aegypti*, um díptero pertencente à Família Culicidae.<sup>(3)</sup> O *Aedes albopictus* também é considerado responsável por alguns surtos da doença, no entanto é um vetor menos eficiente que o *Aedes aegypti*.<sup>(1)</sup> Acredita-se que o *Aedes aegypti* tenha sido importado da África para a América durante o período de colonização. A partir daí, acompanhou o homem em sua longa trajetória pelo mundo permanecendo em locais onde as alterações antrópicas propiciaram a sua proliferação. Atualmente é considerado um mosquito cosmopolita, ocorrendo em regiões tropicais e subtropicais compreendidas entre os paralelos 45° N de latitude e 35° S, dentro das zonas isotermas de 20°C.<sup>(4)</sup>

Por ser uma espécie disseminada principalmente de forma passiva pelo homem, muitas vezes apresenta distribuição geográfica descontínua, estando presente em locais onde o próprio homem a levou.<sup>(4)</sup> Devido sua grande importância como vetor da dengue e também da febre amarela urbana, esse mosquito foi intensamente combatido nas Américas e considerado erradicado em 1955 em todos os países americanos com exceção do sul dos Estados Unidos, algumas Ilhas do Caribe e uma parte do norte da América do Sul. Por conta disto, o vetor foi reintroduzido no Brasil no ano de 1967 em

Belém do Pará, 1976 em Salvador, 1977 no Rio de Janeiro, 1979 em Natal e em 1981 no Paraná.<sup>(5)</sup> Durante este período, medidas de controle foram realizadas de maneira isolada e esporádica, o que permitiu a expansão da infestação pelo *Aedes aegypti* no território brasileiro.<sup>(6)</sup> Atualmente, ele se encontra presente em todos os estados do Brasil.<sup>(7)</sup>

A dengue passou a ter um destaque mais significativo no Brasil após a ocorrência da primeira epidemia documentada clínica e laboratorialmente no final de 1981 e início de 1982 em Boa Vista (RR).<sup>(3)</sup> Em 1986 foi detectada uma outra epidemia que teve início no Rio de Janeiro e se estendeu para outros Estados como Ceará e Alagoas. No ano seguinte, houve registros de casos de dengue nos estados da Bahia, Minas, Pernambuco e São Paulo. A partir daí a dengue se tornou endêmica em todos os estados com encontro de casos.<sup>(2)</sup> A presença de casos da doença no Brasil aumentou durante os anos e resultou em 2002 na maior epidemia já registrada, contando com 672.371 casos e incidência de 385,14 por 100.000 habitantes.<sup>(8)</sup> Após esse período, os casos da doença apresentaram um importante decréscimo.<sup>(7)</sup>

Segundo a Secretária de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, foram registrados até a semana epidemiológica 49 (01/01 a 10/12 de 2005) um total de 186.702 casos de dengue clássica e 431 casos de dengue hemorrágica no Brasil, com ocorrência de 43 óbitos.

A presença do *Aedes aegypti* no Estado de São Paulo foi detectada na década de 80, quando focos do mosquito foram encontrados no porto de Santos.<sup>(6)</sup> Medidas de controle foram empregadas e adequadas para o momento, mas não impediram que o mosquito se espalhasse. A partir de 1985, a dispersão do *Aedes aegypti* ocorreu de forma rápida, contínua e ampla, avançando de oeste para leste do Estado.<sup>(9)</sup> Atualmente

o vetor está distribuído em 498 municípios paulistas onde vivem aproximadamente 85% da população do estado.<sup>(10)</sup>

Estudos mostram que a provável infestação do Estado de São Paulo pelo *Aedes aegypti* foi decorrente da existência de municípios já infestados no Mato Grosso do Sul e Paraná, centros econômicos que apresentam intercâmbio com o oeste paulista.<sup>(11)</sup>

A rápida infestação do Estado pelo mosquito, propiciou o início de epidemias nos municípios paulistas. A região de Araçatuba foi uma das primeiras a apresentar transmissão no ano de 1987.<sup>(12)</sup> A primeira grande epidemia ocorreu em 1990/1991 na região de Ribeirão Preto.<sup>(13)</sup> A transmissão expandiu-se com o passar do tempo, e no ano de 2001 o estado de São Paulo sofreu ao se deparar com uma epidemia, que chegou a atingir 512.48 casos de dengue e incidência de 136,2 por 100.000 habitantes (SUCEN – dados não publicados). Após, ocorreu diminuição das incidências, mas os trabalhos de vigilância e controle continuam sendo desenvolvidos. Até o mês de outubro de 2005, o estado de São Paulo apresentou um total de 4.967 casos da forma clássica da doença.<sup>(7)</sup>

Em São José do Rio Preto a presença do *Aedes aegypti* foi identificada em 1985, quando a Superintendência de Controle de Endemias – SUCEN, órgão vinculado a Secretaria de Estado da Saúde, realizou um levantamento da presença de criadouros de mosquitos em diversos pontos estratégicos (locais com grande concentração de recipientes) da cidade.<sup>(14)</sup>

A primeira transmissão de dengue no município ocorreu em 1990 e a partir daí em todos os anos, com exceção de 1992, ocorreram casos da doença, com a transmissão caracterizando-se como endêmica.<sup>(15)</sup> Em 2005, ocorreu um número considerável de casos de dengue em São José do Rio Preto. Até a semana epidemiológica 52 (01/01 a

25/12 de 2005), o município apresentou 317 casos, ocupando o quinto lugar entre os municípios do estado com ocorrência de casos da doença.<sup>(16)</sup>

O *Aedes aegypti* é um mosquito que se prolifera facilmente em criadouros com disponibilidade de água, pouca matéria orgânica em decomposição e expostos em locais sombreados, podendo manter dessa forma a densidade populacional que é diretamente influenciada pela presença de chuva. É nesta estação que a população desse mosquito atinge níveis elevados e ocorrem epidemias de dengue. Pode-se considerar o *Aedes aegypti* um mosquito dotado de hábitos ecléticos em relação à fonte sanguínea para sua alimentação, mas o homem é sua principal fonte. Essa associação do mosquito com o ser humano apresenta grande importância, pois a fêmea infectada ao realizar a hematofagia em vários hospedeiros dissemina a doença.<sup>(4)</sup>

O *Aedes aegypti* apresenta um alto poder de dispersão e adaptação a locais que por ações antrópicas oferecem condições de sobrevivência. Isto torna as estratégias de controle e vigilância tanto para o vetor como para a doença, difíceis e complexas. Em relação ao vetor, as estratégias de controle utilizadas estão direcionadas para a diminuição de criadouros potenciais por meio de ações desenvolvidas por profissionais treinados da área de controle de vetores e aplicação de inseticidas, quando ocorre transmissão de dengue.<sup>(17)</sup>

A vigilância entomológica tem como base o conhecimento dos níveis de infestação dos vetores. A vigilância vetorial é um pré-requisito indispensável quando se trata do controle de arbovirose.<sup>(18)</sup> Indicadores são instrumentos utilizados para descrever, analisar, detectar e prever situações existentes e futuras além, de mudanças ao longo do tempo.<sup>(19)</sup> Os índices de importância para o controle e vigilância do

mosquito *Aedes aegypti* estão divididos em grupos baseados em estágios imaturos do mosquito e na forma adulta do vetor.

Atualmente o Estado de São Paulo utiliza para a vigilância entomológica, índices baseados na forma imatura do mosquito.<sup>(20)</sup> Os mais usados a partir da justificativa de que são economicamente viáveis e de fácil operacionalização<sup>(18)</sup> são os indicadores obtidos a partir de medidas de densidade larvária como, Índice de Recipiente, Predial e Índice de Breteau, que estão relacionados à fase larvária dos culicídeos. Do ponto de vista da previsão da transmissão de dengue ou da priorização das áreas de maior risco para sua ocorrência, estas medidas não são ideais, pois as larvas não guardam relação com a abundância das fêmeas adultas.<sup>(21)</sup>

O Índice de Recipiente (IR), considera todo e qualquer recipiente com água, revelando o percentual de recipientes positivos para larvas de *Aedes*, mas não considera a produtividade. O Índice Predial (IP), apresenta a percentagem de edificações infestadas com larvas de *Aedes Aegypti*, e tem a desvantagem de não considerar o número de recipientes positivos por casa e nem a produtividade de cada um dos recipientes. O Índice de Breteau (IB) é uma outra forma de medida de infestação.<sup>(18)</sup> Atualmente é o mais usado para estimar a densidade de *Aedes aegypti*, embora seja um indicador que não leva em conta que diferentes tipos de recipientes podem produzir números variados de mosquitos.<sup>(22)</sup>

Considerando que estes índices apresentam pouca sensibilidade para detecção de infestação ou introdução precoce do mosquito em uma certa localidade, estudos têm sido realizados em busca de novas estratégias de vigilância que tenham como características a eficácia, rapidez e baixo custo, o que parece ser o caso das armadilhas de oviposição.

Em 1966, Fay & Eliason<sup>(23)</sup> elaboraram uma armadilha de oviposição denominada ovitrampa, que se constitui de um recipiente preto contendo água e uma palheta de madeira, com a face rugosa colocada verticalmente dentro do recipiente.

Por meio das oviposições feitas nas palhetas é possível estimar a abundância de fêmeas de *Aedes aegypti* em uma determinada área. Pode ser considerada um método alternativo na detecção precoce de novas infestações, e de vigilância entomológica em áreas com baixa densidade vetorial.<sup>(19)</sup>

Através deste método, obtém-se o Índice de Positividade de Ovitampa (IPO) que resulta na percentagem de armadilhas positivas e que pode ser utilizada para identificação de áreas com a presença de vetores em uma localidade, e o Índice de Densidade de Ovos (IDO), que indica o número médio de ovos por armadilhas e os períodos de maior ou menor reprodutividade das fêmeas de mosquitos.<sup>(19)</sup>

Estudos realizados por Reiter *et al.*<sup>(24)</sup> mostram que o poder de atração da ovitrampa é melhorado com adição de infusão de *Panicum maximum* (capim colônia) diluído a 10%, fato esse, comprovado por Dibo em estudo realizado na cidade de Mirassol, Estado de São Paulo.<sup>(25)</sup>

Para a realização da vigilância de formas adultas, o método indicado é o de captura dos mosquitos. Com esse método calcula-se o Índice de Densidade de Fêmeas por casa ou por pessoa que fornece informações a respeito do número de fêmeas por casa ou pessoa em uma determinada área e pode ser considerado um bom indicador para risco de transmissão de dengue. É um método indicado principalmente para espécies de mosquitos que se abrigam dentro dos domicílios como é o caso do *Aedes aegypti* e *Culex quinquefasciatus*, mas não é aplicado no trabalho de rotina por apresentar um alto

custo e difícil operacionalização em campo<sup>(18)</sup>. Usa-se esse método somente em ocasiões de pesquisa.

As medidas de vigilância em uso atualmente no Estado de São Paulo estão relacionadas à fase larvária do mosquito, não produzem informações a respeito de riscos de ocorrência de dengue e não consideram a produtividade dos recipientes. Assim, é importante que haja uma avaliação e incorporação de outras medidas de vigilância entomológica, nas atividades de rotinas atuais.

O emprego de outros índices além dos utilizados rotineiramente, merece atenção especial. No caso das armadilhas de oviposição, Marques *et al.*<sup>(26)</sup> realizaram estudos que comprovaram sua eficiência. Zechner e Perich<sup>(27)</sup> assinalam ser a armadilha de oviposição importante medida de controle e vigilância entomológica. Braga *et al.*<sup>(28)</sup> realizaram um estudo em Salvador, comparando a pesquisa larvária com a armadilha de oviposição para detecção e monitoramento de *Aedes aegypti*, onde obtiveram um resultado que mostrou ser a armadilha mais sensível para a detecção.

O uso de armadilhas de oviposição como método de vigilância entomológica é considerado mais econômico e operacionalmente mais viável que os levantamentos de índices de infestação larvária.<sup>(28)</sup> Estas armadilhas podem produzir melhores medidas de risco por estarem mais próximas das fêmeas adultas, e detectar precocemente novas infestações, o que as diferem das outras estratégias usadas hoje. Dessa forma, é importante que se avalie as possibilidades de uso conjunto destas, com os levantamentos de índices de infestação larvária.

## 1.1.Objetivos

- Descrever o comportamento da positividade e do número de ovos das armadilhas de oviposição em função do tempo e comparar com as variáveis climáticas.
- Avaliar a correlação entre a positividade e número de ovos das armadilhas de oviposição em função do tempo.
- Descrever o comportamento dos indicadores Índice de Breteau (IB), Índice Predial (IP) e Índice de Recipiente (IR), no tempo e comparar com as variáveis climáticas.
- Ajustar um modelo para as medidas obtidas das armadilhas de oviposição (positividade e número de ovos) em função do Índice de Breteau e de variáveis climáticas.
- Calcular a sensibilidade das armadilhas de oviposição e dos levantamentos de índices de infestação larvária em identificar a presença de *Aedes aegypti*.
- Identificar períodos ideais para a utilização de indicadores relativos às armadilhas de oviposição e às medidas de densidade larvárias.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

---

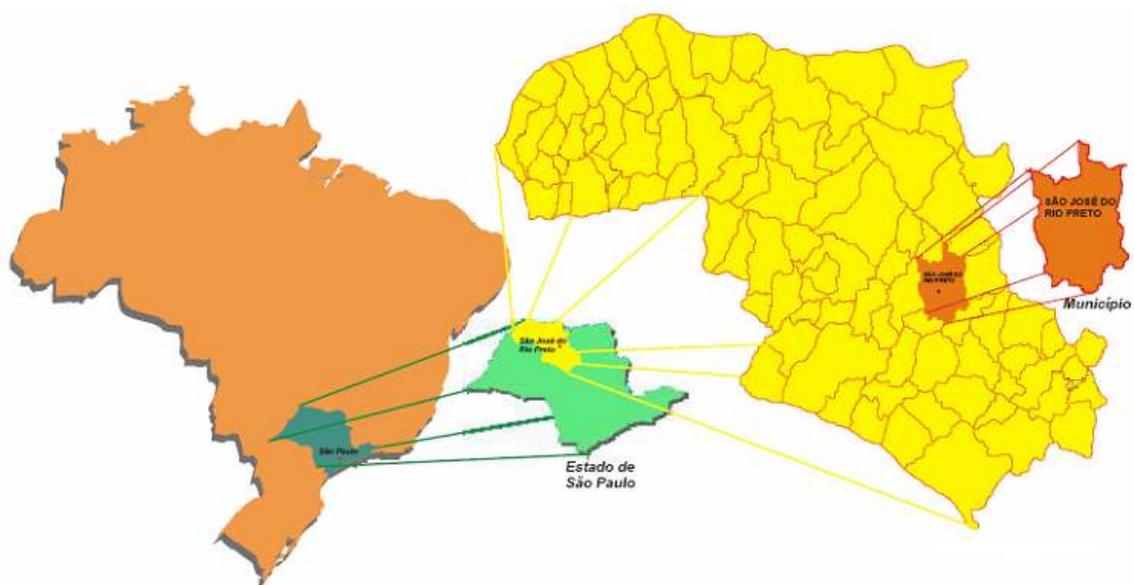
## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Caracterização do Município Trabalhado**

A cidade de São José do Rio Preto está localizada na região noroeste do Estado de São Paulo (Figura 1) a 20°49'11" de latitude oeste e a 49°22'46" de longitude sul. Apresenta uma área de 575Km<sup>2</sup> e uma população de 406.826 habitantes estimada para o ano de 2005.<sup>(29)</sup> Encontra-se a 452 Km de São Paulo e está entre as cidades brasileiras com melhor qualidade de vida. A cidade é cortada pelas rodovias Washington Luís que permite o acesso à região centro oeste do país, Transbrasiliana (BR-153), que liga o norte ao sul, e Assis Chateaubriand (SP-425), que liga Minas Gerais ao norte do Paraná. Outra opção de acesso é o Aeroporto Estadual Prof. Eriberto Manuel.<sup>(30)</sup>

São José do Rio Preto está a 489m acima do nível do mar, possui clima tropical, temperatura média anual de 25,4° e pluviosidade por volta de 200mm no período de outubro a março. A topografia do município tem como característica, um relevo pouco ondulado, com espigões de modesta altitude. Seu solo é do tipo arenoso e a vegetação é composta por cerrado e cerradinho.<sup>(31)</sup>

A Secretária Municipal de Saúde e Higiene de São José do Rio Preto mantém uma Equipe Municipal de Controle de Vetores composta por 250 agentes de controle de vetores que atendem cerca de 140 mil domicílios e realizam atividades de controle de criadouros, aplicação de inseticida e visitas nas casas e locais com grande concentração de criadouros. Para ajudar nesse controle, 33 agentes comunitários do Programa de Saúde da Família - PSF, atendem cerca de 6,0% das famílias do município.<sup>(32)</sup>



**Figura 1 – Localização do município de São José do Rio Preto, Estado de São Paulo. Brasil. 2006.**

## **2.2. Cálculo do Tamanho da Amostra**

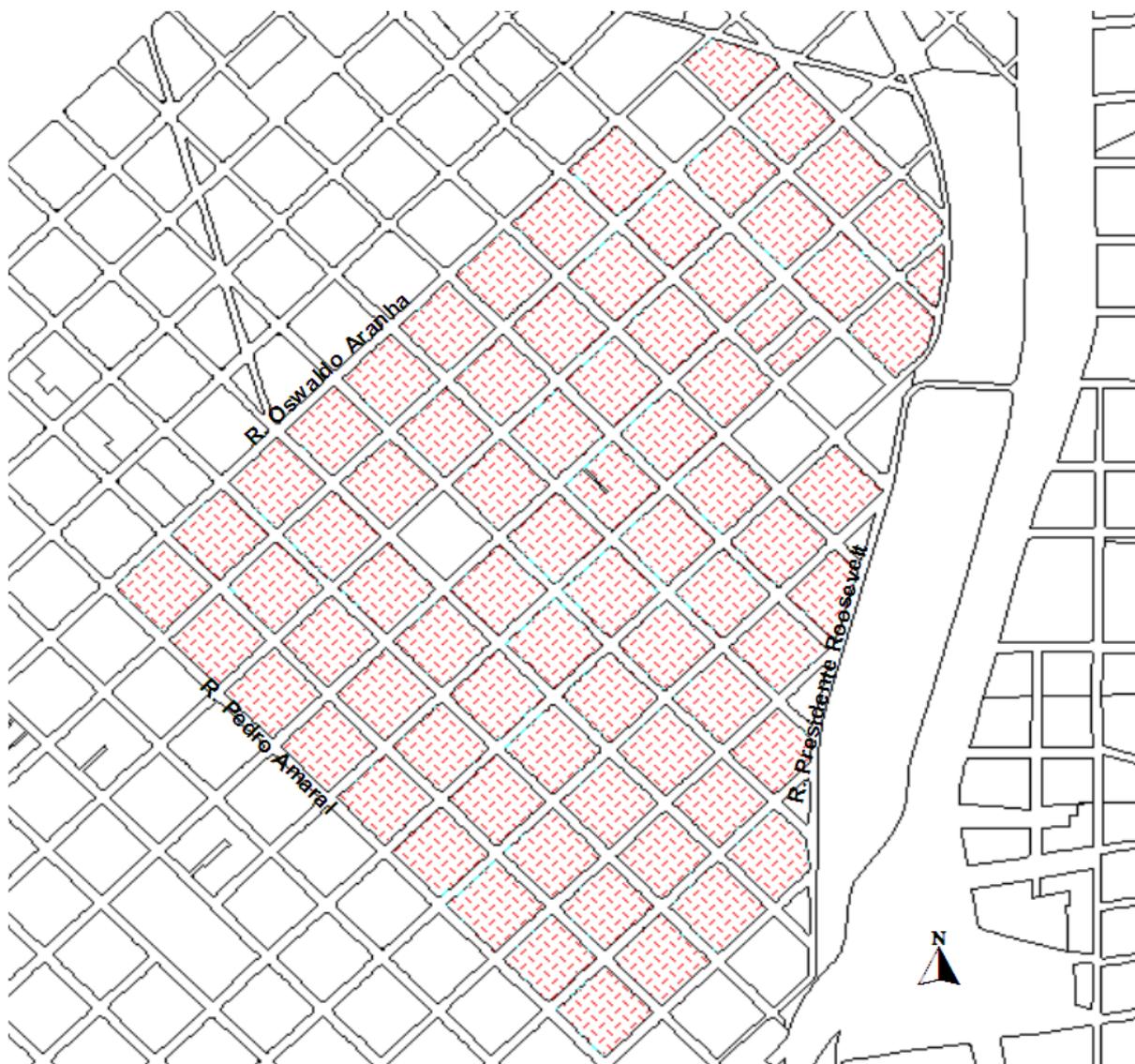
Para os levantamentos de índices de infestação larvária, o tamanho da amostra foi calculado em 254 domicílios considerando-se uma positividade para *Aedes aegypti* de 10%, uma precisão de 3,5% e um erro alfa de 5%. O tamanho da amostra foi aumentado para 423 em função de uma proporção esperada de 40% de domicílios fechados no momento das visitas. Para o cálculo do número de armadilhas de oviposição necessárias, considerou-se uma positividade esperada de 50%, uma precisão de 10% e um erro alfa de 5% e obteve-se um tamanho de amostra igual a 100 armadilhas.

## **2.3. Área Trabalhada**

A área selecionada para a realização do trabalho faz parte de um bairro de classe média chamado Boa Vista, considerado um dos mais antigos da cidade de São José do Rio Preto (Figura 2).

As quadras selecionadas para a realização das atividades, foram as mais homogêneas possíveis e sem a presença de pontos estratégicos (locais com grande concentração de recipientes, como borracharias, ferros velhos e etc). Para a instalação de armadilhas de oviposição foi selecionada uma área com 50 quadras com aproximadamente 1.700 casa térreas. Em cada quadra, duas casas foram escolhidas para a instalação das armadilhas. Para que as armadilhas apresentassem distribuição uniforme na área, as casas foram selecionadas em faces opostas de cada uma das quadras, ora nas faces norte e sul, ora nas leste e oeste. Ao redor dessa área, mais 26 quadras foram selecionadas para expandir as atividades de avaliação larvária,

totalizando 76 quadras com o número de casas em torno de 2.500. A escolha dessas 26 quadras também seguiu o critério de homogeneidade.



**Figura 2 – Área de estudo do bairro Boa Vista, em destaque as 76 quadras trabalhadas, São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, Brasil, 2006.**

#### **2.4. Características das Armadilhas de Oviposição**

A armadilha de oviposição<sup>(23)</sup> (Figura 3), é constituída por um recipiente preto, de plástico com a boca larga. Apresenta capacidade de um litro, mas somente 500 ml de água é adicionado. Para evitar o preenchimento total do recipiente, ela apresenta um furo em cada lado de sua parede. Em seu interior, é colocada uma palheta de madeira compensada de 12,5 cm por 2,0 cm, com uma face rugosa voltada para cima para facilitar a aderência do ovo colocado pela fêmea do mosquito.

Uma marcação a lápis foi feita em cada palheta, indicando o número da quadra e o número da palheta para facilitar as análises. Exemplo: Q 3333-1; Q 3333-2 (quarteirão 3333, palheta 1; quarteirão 3333, palheta 2).



**Figura 3 – Modelo da Armadilha de Oviposição,  
São José do Rio Preto, 2006.**

## **2.5 Local de Instalação das Armadilhas de Oviposição**

O local selecionado para a instalação das armadilhas foi o peridomicílio ao relento, de preferência próximo às plantas, a uma altura que variou de 0,5m a 1m e de fácil acesso, para uma possível retirada, mesmo quando o morador não estivesse em casa. A seleção do local para a instalação baseou-se em trabalho realizado que mostrou ser o peridomicílio ao relento o melhor local para a instalação das armadilhas.<sup>(33)</sup>

## **2.6. Desenvolvimento**

As atividades de campo e laboratório tiveram duração de 12 meses. Iniciaram-se na primeira semana de outubro de 2003 com a seleção das quadras, escolha das casas, explicação do trabalho e aceitação dos moradores. O trabalho com as armadilhas foi desenvolvido em ciclos quinzenais, com a colocação em uma semana e retirada na seguinte.

Na área de instalação das armadilhas e nas 26 quadras em torno, levantamentos de índices de infestação larvária foram realizados quinzenalmente durante todo o período do desenvolvimento das atividades da pesquisa. Respeitando-se o ciclo de desenvolvimento larvário do vetor, estes levantamentos foram realizados nas semanas da colocação das armadilhas.

As palhetas retiradas de cada armadilha foram acondicionadas individualmente em sacos plásticos e encaminhadas ao laboratório. A água presente nas armadilhas foi eliminada e esta, lavada somente com bucha e água sem algum tipo de sabão, para evitar resíduos. As armadilhas foram retiradas das casas para nova instalação na semana

seguinte. As palhetas encaminhadas ao laboratório foram acomodadas em uma placa de isopor (Figura 4) e colocadas para secar a temperatura ambiente. Após a secagem, contaram-se os ovos presentes nas palhetas com o auxílio de uma lupa. Todos os dados referentes à armadilha como, endereço dos domicílios local de instalação, observações e análise laboratorial foram anotados no Boletim 1, (Apêndice 1). Em cada boletim foram registradas informações de uma quinzena (colocação e retirada).

Os levantamentos de índices de infestação larvária quinzenais foram realizados por equipes de pessoas treinadas da Superintendência de Controle de Endemias – SUCEN e da Equipe Municipal de Controle de Vetores de São José do Rio Preto. Um sorteio sistemático foi realizado por quinzena, selecionando-se um a cada seis domicílios. Nos domicílios escolhidos foram realizadas pesquisas larvárias e as informações sobre a infestação larvária foram anotadas em um boletim utilizado pela SUCEN – (Anexo 1). As larvas coletadas em campo foram colocadas em vidros com álcool e encaminhadas ao laboratório para análise.

Foram obtidos durante o período de desenvolvimento das atividades da pesquisa, os dados meteorológicos necessários. As informações sobre a Temperatura máxima, média e mínima, foram fornecidas pelo aeroporto de São José do Rio Preto, e a Umidade máxima, média e mínima, pela Divisão Regional Agrícola de São José do Rio Preto da Secretária da Agricultura do Estado de São Paulo - DIRA. Os dados pluviométricos foram medidos por uma pessoa treinada, que realizou a observação todos os dias as 6:00 horas da manhã. Estas informações foram registradas em um boletim específico – Boletim 2 (Apêndice 2).



**Figura 4 – Modelo da placa de secagem das palhetas,  
São José do Rio Preto, 2006.**

## **2.7 Variáveis Medidas e Análise de Dados**

### **2.7.1 Dados Climáticos**

Em relação ao clima, foi elaborado um banco de dados no Programa Microsoft Excel com dados diários das temperaturas máximas, médias e mínimas, das umidades relativas do ar máximas, médias e mínimas e da pluviosidade.

Os dados foram agrupados segundo meses, e no caso das temperaturas e umidades relativas do ar, foram obtidas as médias mensais.

### **2.7.2 Cálculo da positividade e média de ovos das armadilhas de oviposição**

As informações das armadilhas de oviposição registradas no Boletim 1 [data de retirada, presença de ovo(s) na palheta, número de ovos presentes na palheta] foram digitadas em um banco de dados elaborado no Programa Microsoft Excel. A positividade das armadilhas (número de palhetas com a presença de ovo(s) vezes 100 dividido pelo número de armadilhas trabalhadas) e o número médio de ovos por armadilha (número total de ovos coletadas dividido pelo número de armadilhas trabalhadas) foram calculados para cada quinzena e são apresentados segundo quinzenas e com os respectivos intervalos de 95% de confiança.

### **2.7.3 Correlação entre número de ovos e presença de ovo(s)**

Para verificar a correlação entre o número de ovos e a presença de ovo(s) nas diferentes quinzenas do ano foram utilizadas técnicas de reamostragem. A correlação utilizada foi calculada entre uma variável aleatória discreta não negativa X (número de ovos) e a variável indicadora de valores diferentes de zero Y (presença de ovo(s) na palheta).

A covariância é uma medida de dispersão de uma variável bidimensional (X,Y) centrada no ponto médio dessas duas variáveis. A covariância mede a relação linear entre X e Y e sua magnitude não tem muito significado, pois depende da variabilidade de X e Y. É definida como,  $cov(X,Y)$ :

$$\begin{aligned} cov(X,Y) &= E[(X - E(X))(Y - E(Y))] \\ &= E(XY) - E(X)E(Y). \end{aligned}$$

O coeficiente de correlação das variáveis X e Y, é denotado por  $\rho_{XY}$ . O coeficiente de correlação remove a variabilidade individual de cada uma das variáveis X e Y através da divisão pelo produto dos desvios padrão. Assim o coeficiente estará entre -1 e 1.

Definido como sendo:

$$\rho_{XY} = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y},$$

o qual  $\sigma_X$  e  $\sigma_Y$  são os desvios padrão das variáveis X e Y respectivamente.

Consideremos X uma variável aleatória inteira não negativa e, Y a seguinte variável indicadora:

$$Y = \begin{cases} 0 & \text{se } X = 0, \\ 1 & \text{se } X \neq 0. \end{cases}$$

Seja X, variável aleatória com a seguinte função de probabilidade:

$$P(X = i) = p_i \quad \text{para } i=0,1,2,3,\dots$$

$$E(X) = \mu \quad \text{e} \quad \text{Var}(X) = \sigma^2$$

Então a função de probabilidade de Y será dada por:

$$P(Y = 0) = P(X = 0) = p_0$$

$$P(Y = 1) = P(X \neq 0) = 1 - p_0$$

Assim, temos que:

$$E(Y) = 0 \cdot P(Y = 0) + 1 \cdot P(Y = 1) = P(X > 0) = 1 - p_0 \quad e$$

$$E(Y^2) = 0 \cdot P(Y = 0) + 1^2 \cdot P(Y = 1) = 1 - p_0.$$

$$\text{Portanto, } \text{Var}(Y) = (1 - p_0) - (1 - p_0)^2 = p_0(1 - p_0).$$

$$\begin{aligned}
E(XY) &= \sum_{x=0}^{\infty} \sum_{y=0}^1 xyP(X = x, Y = y) = \sum_{x=0}^{\infty} (x \cdot 0 \cdot P(X = x, Y = 0) + x \cdot 1 \cdot P(X = x, Y = 1)) \\
&= \sum_{x=1}^{\infty} xP(X = x, Y = 1) = \sum_{x=1}^{\infty} xP(X = x) = E(X) = \mu.
\end{aligned}$$

$$\text{Então } \text{cov}(X, Y) = \mu - \mu(1 - p_0) = \mu p_0$$

O coeficiente de correlação entre X e Y é:

$$\text{Corr}(X, Y) = \frac{\mu p_0}{\sigma \sqrt{p_0(1 - p_0)}} = \frac{\mu}{\sigma} \sqrt{\frac{p_0}{1 - p_0}}$$

Os métodos de reamostragem são utilizados há muito tempo, porém, os vemos com mais frequência, a partir de 1979, após o trabalho de Efron e Tibshirani.<sup>(34)</sup> Seja uma amostra aleatória  $(y_1, y_2, \dots, y_n)$  de uma distribuição com parâmetro  $\theta$ . Inferência sobre  $\theta$  são baseadas na estatística T. A idéia básica é retirar amostras, com reposição, repetidamente, de tamanho  $m$  (que pode ser igual ao tamanho da amostra original),  $(y^*_1, y^*_2, \dots, y^*_m)$ . Essa amostra é denominada amostra bootstrap. Repetimos isso B vezes e, B é o número de réplicas bootstrap. Para cada amostra bootstrap calculamos a estatística T. Usamos essa distribuição para fazer inferências sobre o parâmetro  $\theta$ , como por exemplo: encontrar intervalos de confiança. Foram feitas estimativas bootstrap considerando B = 5.000 repetições para a correlação entre X (número de ovos) e Y (presença de ovo(s)).

#### **2.7.4 Levantamento de índices de infestação larvária**

As informações obtidas nos levantamentos de índices de infestação larvária quinzenais, registradas no Boletim em anexo, foram digitados em um banco de dados do

Programa Microsoft Access. Foram registradas para cada casa trabalhada as seguintes informações: número de recipientes pesquisados, número de casas e de recipientes com larvas de *Aedes aegypti*. São considerados recipientes pesquisados, aqueles que no momento da visita são encontrados com água.<sup>(35)</sup>

A partir destas medidas foram calculadas para cada quinzena o Índice de Breteau (número de recipientes com larvas de *Aedes aegypti* por 100 casas pesquisadas),<sup>(36)</sup> o Índice Predial (número de casas com larvas de *Aedes aegypti* vezes 100 dividido pelo número de casas trabalhadas) e Índice de Recipiente (número de recipientes com larvas de *Aedes aegypti* vezes 100 dividido pelo número de recipientes pesquisados).<sup>(18)</sup> Estes valores são apresentados segundo quinzenas e com os respectivos intervalos de 95% de confiança.

Os resultados obtidos para o IB, IP e IR foram comparados com os escores estabelecidos por Brown<sup>(37)</sup> (Apêndice 3), nos quais os valores dos indicadores são considerados em conjunto. Fixou-se como ponto de partida o valor de determinado IB, obteve-se o escore e verificou-se, se os valores do IP e IR correspondiam aos valores esperados para o escore estabelecido.

### **2.7.5 Ajuste de modelos para a positividade e para o número de ovos**

Consideramos como unidade de análise a quadra. Foram realizadas 1300 observações em 50 quadras durante 26 quinzenas. Foi elaborado um banco de dados com as seguintes informações para cada quadra em cada quinzena: presença de ovo(s) na quadra [foi atribuído valor 1 se havia ovo(s) em pelo menos uma das duas palhetas e 0 se as duas palhetas estivessem sem ovos]; número médio de ovos da quadra (soma dos

ovos das duas palhetas dividido por dois); Índice de Breteau da quadra; anotação dos dados meteorológicos (temperatura máxima, média e mínima; umidade relativa do ar máxima, média e mínima; e pluviometria) para cada quadra, da data em que a mesma foi trabalhada e dos 21 dias anteriores.

Em estudos recentes, pesquisadores começaram a usar um novo método para análise de medidas repetidas com respostas categóricas. Esse método é o de Equações de Estimação Generalizadas (GEE). GEE foi proposto por Liang & Zeger<sup>(38)</sup> e é uma extensão de modelos lineares generalizados que ajustam um modelo semiparamétrico para dados longitudinais (indexados no tempo) com resposta univariada.

Modelos lineares generalizados relacionam a resposta média com um vetor de variáveis explanatórias através de uma função de ligação:

$$g(E(\mathbf{y}_i)) = g(\boldsymbol{\mu}_i) = \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta}$$

onde  $\mathbf{y}_i$  é a variável resposta ( $i=1, \dots, n$ ),  $\boldsymbol{\mu}_i = E(\mathbf{y}_i)$ ,  $g$  é uma função de ligação.  $\mathbf{x}_i$  é um vetor de variáveis explanatórias, e  $\boldsymbol{\beta}$  é o vetor de parâmetros da regressão a ser estimado.

Além disso, a variância de  $\mathbf{y}_i$  é  $v_i = v_i(\boldsymbol{\mu}_i)$  e  $v_i$  é uma função específica da média  $\boldsymbol{\mu}_i$ . A variável resposta  $\mathbf{y}_i$  pertence a família exponencial, esta família inclui as distribuições Binomial, Poisson, Normal, Gama e Normal Inversa. Quando assumimos a distribuição Normal e especificamos a ligação identidade temos o mesmo modelo que o modelo linear geral.

Equações de Estimação Generalizadas são uma extensão dos Modelos Lineares Generalizados para acomodar dados correlacionados. A metodologia GEE modela uma função conhecida da esperança marginal da variável resposta como uma função linear de uma ou mais variáveis explanatórias. Com GEE descrevemos uma componente

aleatória do modelo para cada resposta marginal com uma ligação e função de variância comum, levando em conta a estrutura de covariância das medidas correlacionadas.

Ajustamos um modelo para a variável resposta presença de ovo(s) e outro para a variável número médio de ovos na quadra e consideramos as 1300 observações (50 quadras observadas em 26 quinzenas). Foram consideradas como possíveis variáveis explanatórias as seguintes: Índice de Breteau, temperatura máxima, temperatura média, temperatura mínima, umidade relativa do ar máxima, umidade relativa do ar média, umidade relativa do ar mínima, pluviosidade, ordem temporal (quinzena) e quadrado da ordem temporal (quinzena ao quadrado).

No caso da variável presença de ovo(s), que tem apenas dois níveis (0 ou 1), a distribuição utilizada foi a Binomial e a função de ligação canônica é a Logit. A estrutura de correlação dos dados que melhor se ajustou foi a autorregressiva. No caso da variável número médio de ovos por quadra, a distribuição considerada foi a normal e foi utilizada a função de ligação logarítmica.

### **2.7.6 Cálculo das sensibilidades**

Foram calculadas as sensibilidades das armadilhas de oviposição e dos levantamentos de índices de infestação larvária em detectar a presença de *Aedes aegypti* e a unidade de análise foi a quadra. O padrão ouro para considerar uma quadra em uma determinada quinzena com a presença do vetor foi o encontro de pelo menos uma das duas armadilhas de oviposição com ovos e/ou o encontro de larvas de *Aedes aegypti* em pelo menos uma das casas trabalhadas na medida de densidade larvária. Os valores das sensibilidades são apresentados com os respectivos intervalos de confiança.

## **2.8 Aspectos Éticos**

O projeto de pesquisa deste trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto – FAMERP. O termo de consentimento pós-esclarecimento foi confeccionado, mas dispensado pelo mesmo Comitê de Ética em Pesquisa. O parecer encontra-se no Apêndice 4.

### **3. RESULTADOS e DISCUSSÃO**

---

### 3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo foram obtidos após a realização de observações durante 26 quinzenas. Na primeira semana de cada quinzena obtivemos dados relativos às armadilhas de oviposição e correspondem à data de sua retirada e na segunda semana obtivemos dados relativos às avaliações de densidade larvária. As quinzenas com as respectivas datas são apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1 – Datas das quinzenas trabalhadas, São José do Rio Preto, outubro/2003 a setembro/2004.**

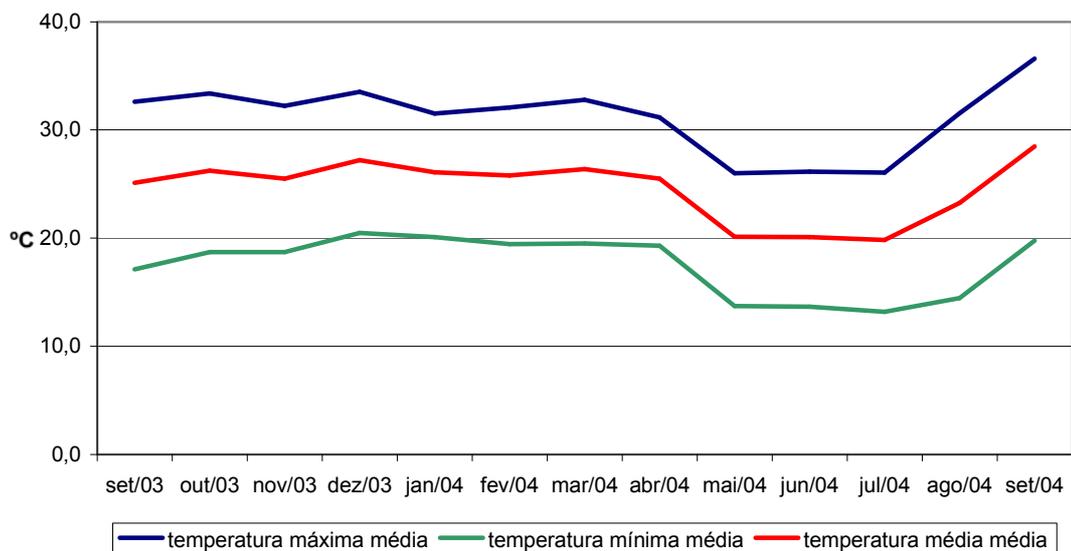
QUINZENA	ARMADILHA	AVALIAÇÃO LARVÁRIA
1	13 a 16/10/2003	20 a 04/10/2003
2	28 a 30/10/2003	03 a 07/11/2003
3	10 a 12/11/2003	17 a 21/11/2003
4	24 a 26/11/2003	01 a 05/12/2003
5	09 a 11/12/2003	15 a 18/12/2003
6	22 a 24/12/2003	29/12/2003 a 02/01/2004
7	05 a 07/01/2004	12 a 14/01/2004
8	19 a 21/01/2004	27 a 30/01/2004
9	02 a 04/02/2004	09 a 13/02/2004
10	16 a 18/02/2004	26 e 27/02/2004
11	02 e 03/03/2004	08 a 12/03/2004
12	15 e 16/03/2004	22 a 25/03/2004
13	29 a 31/03/2004	05 a 08/04/2004
14	12 a 14/04/2004	19 a 23/04/2004
15	27 e 28/04/2004	03 a 07/05/2004
16	10 a 12/05/2004	17 a 21/05/2004
17	24 a 26/05/2004	31/5 a 04/06/2004
18	07 a 09/06/2004	14 a 18/06/2004
19	21 a 23/06/2004	28/06 a 02/07/2004
20	05 a 07/07/2004	12 a 16/07/2004
21	19 a 21/07/2004	26 a 30/07/2004
22	02 a 04/08/2004	09 a 13/08/2004
23	16 e 17/08/2004	23 a 27/08/2004
24	30 e 31/08/2004	08 a 10/09/2004
25	13 e 14/09/2004	20 a 24/09/2004
26	27 e 28/09/2004	04 a 08/10/2004

Fonte: Dados Primários

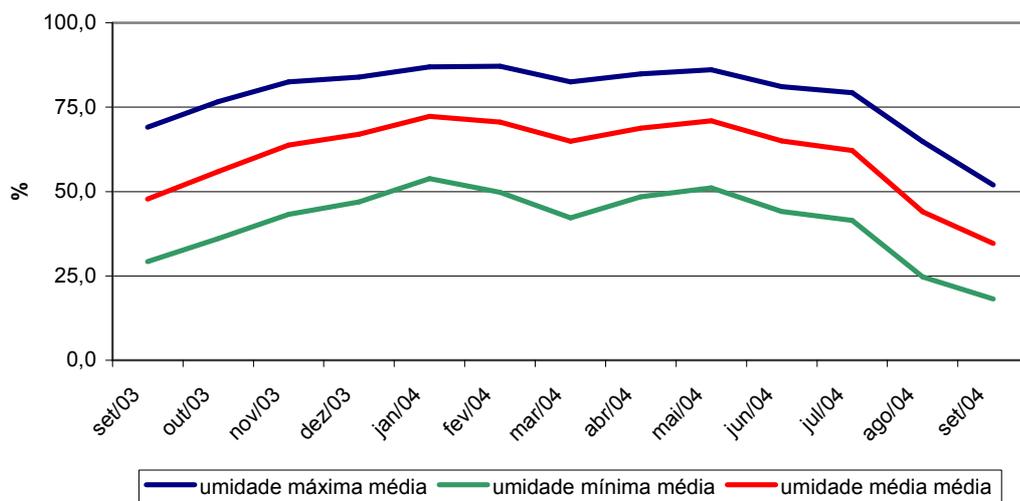
### 3.1 Dados Climáticos

Os dados referentes às medidas climáticas foram observados no decorrer do desenvolvimento do trabalho e são apresentados nas figuras abaixo:

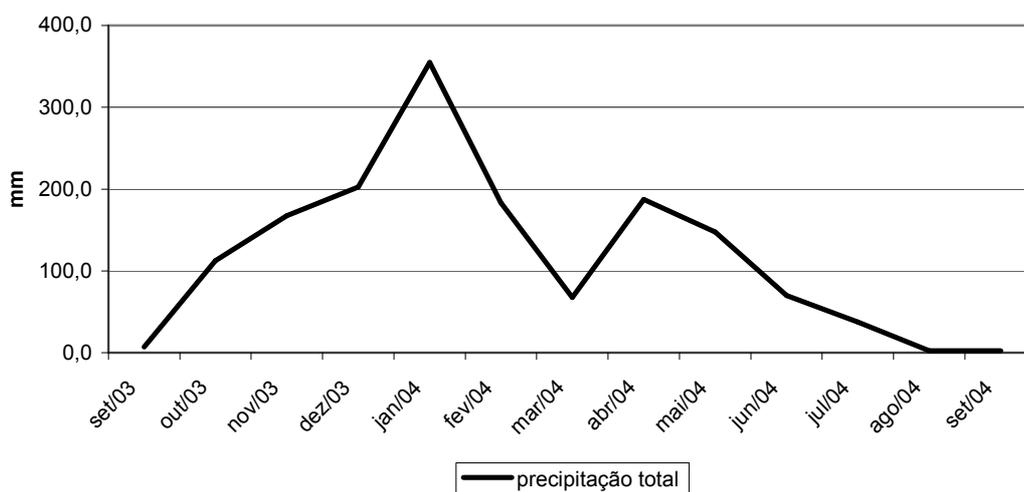
Na Figura 5, nota-se que as curvas das temperaturas têm comportamento semelhante em função do tempo. A Figura 6 mostra os resultados das curvas da umidade relativa do ar que também apresentaram comportamento semelhante em função do tempo. Na Figura 7, observa-se a precipitação total que atingiu os pontos máximos nos meses de janeiro e abril de 2005.



**Figura 5 – Temperatura máxima média, mínima média e média média, São José do Rio Preto, setembro de 2003 a setembro de 2004.**



**Figura 6 – Umidade máxima média, mínima média e média média, São José do Rio Preto, setembro de 2003 a setembro de 2004.**



**Figura 7 – Precipitação total, São José do Rio Preto, setembro de 2003 a setembro de 2004.**

### 3.2 Comportamento da positividade e do número de ovos

A Figura 8 descreve o comportamento da positividade e do número médio de ovos encontrados nas armadilhas de oviposição analisadas durante as 26 quinzenas de estudo.

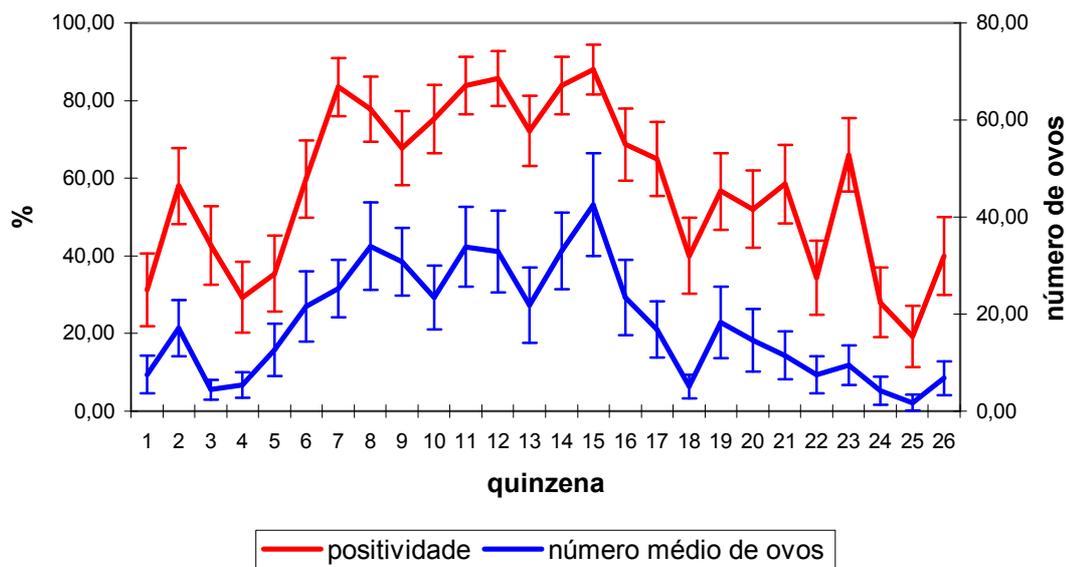
As curvas apresentam um comportamento semelhante em função do tempo. Podem ser identificados três períodos distintos na curva da positividade. O primeiro, da quinzena 1 a 6 (13 de outubro a 24 de dezembro de 2003), onde notam-se valores entre 20% e 60%, o segundo, da quinzena 7 a 16 (05 de janeiro a 12 de maio de 2004), com valores que se mantiveram em um patamar entre 68% e 88%, e o terceiro, da quinzena 17 a 25 (24 de maio a 24 de setembro de 2004), onde os valores apresentaram-se abaixo de 66% e com tendência de queda. No primeiro período, pode-se observar que o comportamento da curva da positividade apresenta uma subida gradativa, coincidindo com os dados obtidos por Dibo et al.<sup>(33)</sup> quando realizaram um estudo semelhante a este, na cidade de Mirassol, Estado de São Paulo, nos meses de setembro a dezembro.

Para a curva referente ao número médio de ovos, observa-se o mesmo comportamento, com diferença apenas para o primeiro período que inclui a quinzena 7. Durante esse período o número médio de ovos encontrado neste estudo esteve entre 10 e 70 ovos/armadilhas. No trabalho realizado por Dibo *et al.*,<sup>(33)</sup> o número médio de ovos encontrado foi mais alto, ficando em torno de 10 a 140 ovos/armadilhas. O segundo período identificado neste estudo foi marcado por um patamar e o terceiro por uma queda nos valores da curva. Micieli e Campos<sup>(39)</sup> em trabalho realizado na Província de Salta e Stein *et al.*,<sup>(40)</sup> em um estudo realizado na Província de Chaco, ambas na Argentina, identificaram comportamento diverso em relação ao número médio de ovos. Esses autores verificaram que as curvas obtidas foram compostas por um período de

subida até um pico, seguido por um período de queda nos valores dos números médios de ovos.

Analisando-se os resultados obtidos no primeiro período, pode-se observar que o crescimento das curvas da positividade e número médio de ovos coincidiu com o crescimento gradativo das curvas da umidade relativa do ar e pluviosidade apresentadas respectivamente nas Figuras 6 e 7. Dessa forma, conclui-se que o aumento da umidade relativa do ar e da pluviosidade provocou o aumento do número médio de ovos, e conseqüentemente o aumento do número de exemplares de mosquitos adultos. No segundo período identificado neste estudo, pode-se observar que ocorreram os maiores valores da umidade relativa do ar (72,3%) e da pluviosidade (354,5mm) no mês de janeiro, e também os maiores valores da positividade e número médio de ovos. Mas ao contrário do observado nos estudos de Micieli e Campos<sup>(39)</sup> e Stein *et al.*,<sup>(40)</sup> onde quedas da temperatura, umidade relativa do ar e pluviosidade significaram queda do número médio de ovos, neste estudo no segundo período, os valores da positividade e número médio de ovos mantiveram-se em um patamar sem interferência das variações ocorridas nos indicadores de umidade relativa do ar e pluviosidade. Uma diferença observada e que pode explicar esses comportamentos distintos é que enquanto neste estudo durante o segundo período (patamar) os valores da temperatura mantiveram-se constantes, nos estudos acima citados, eles apresentaram queda.

As curvas da positividade e número médio de ovos, apresentaram uma queda similar no terceiro período, o que coincidiu com a queda da umidade relativa do ar e pluviosidade, diferenciando-se apenas da temperatura que a partir do mês de julho começou a subir.



**Figura 8 – Positividade e número médio de ovos das armadilhas de oviposição segundo quinzenas e limites superiores e inferiores dos intervalos de 95% de confiança, São José do Rio Preto, outubro de 2003 a setembro de 2004.**

### 3.3 Correlação entre positividade e número de ovos

Os valores da correlação observada e os intervalos de bootstrap de 95% de confiança para as 26 quinzenas são apresentados na Figura 9. Para verificar o comportamento do conjunto de dados foi aplicado o método de alisamento, que resume o conjunto de informações em uma única curva (Figura 10). A correlação entre o número de ovos e a variável indicadora (presença de ovo(s)) manteve-se constante entre as quinzenas 1 e 5 e entre as 19 e 26, houve decréscimo entre as quinzenas 6 e 12 e crescimento gradativo entre as 12 e 18. Entre as quinzenas 1 e 5 (13 de outubro à 18 de dezembro de 2003) altas correlações foram obtidas entre o número de ovos e a variável indicadora (presença de ovo(s)). Coincidentemente, Dibo *et al.*<sup>(33)</sup> verificaram uma alta correlação entre a positividade e o número médio de ovos nos meses de setembro a

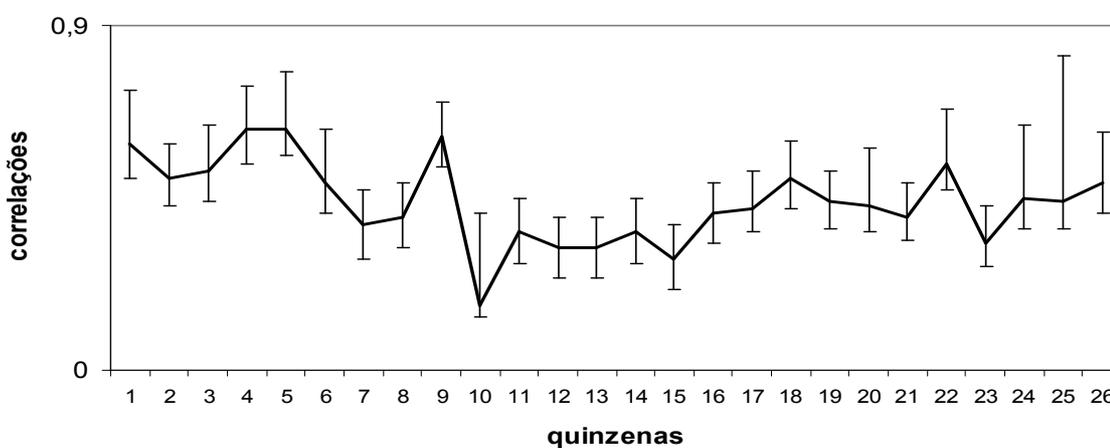
dezembro, mostrando que uma variável prediz a outra e que neste período o número médio de ovos poderia ser estimado apenas pela positividade. Mogi *et al.*<sup>(41)</sup> ao realizarem um estudo com armadilhas de oviposição, verificaram a existência de uma alta correlação entre o número médio de ovos por armadilha e a proporção de armadilhas positivas, e também concluíram que o número médio de ovos por armadilhas poderia ser estimado sem a contagem dos mesmos.

Neste trabalho não foi realizada a identificação dos ovos presentes nas palhetas das armadilhas de oviposição por que estudo desenvolvido por Dibo *et al.*<sup>(33)</sup> em Mirassol, município vizinho a São José do Rio Preto, mostrou que a proporção esperada de ovos de *Aedes aegypti* em uma palheta era superior a 99%. A não necessidade de identificação de ovos pode ser confirmada pelos resultados aqui obtidos, os quais mostraram que em nenhuma das medidas de densidade larvária realizadas foram encontradas larvas de outros mosquitos do gênero *Aedes*.

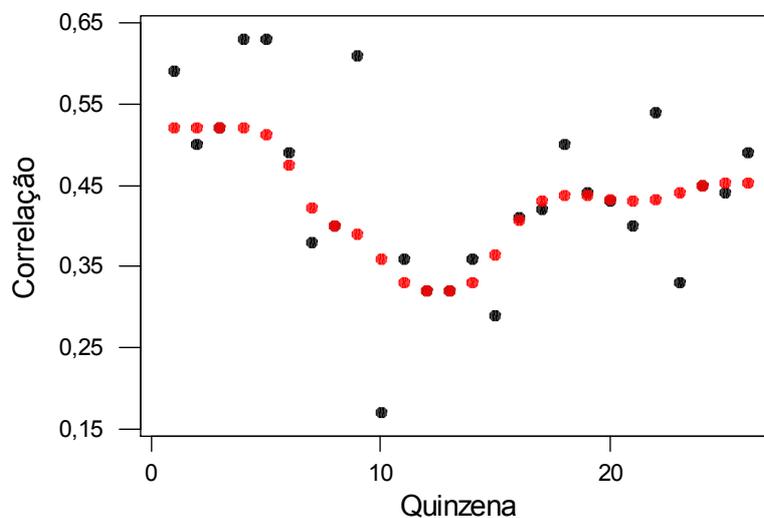
A utilização das armadilhas de oviposição no período de outubro a dezembro, momento em que foram identificadas as mais altas correlações entre a positividade e o número médio de ovos, poderia ser acompanhada de grande simplificação do trabalho de campo. Na medida que não fossem necessária a contagem dos ovos e a colocação dos mesmos para a eclosão, bastaria que um funcionário fosse até o local de instalação das armadilhas e realizasse a identificação da presença ou não de ovos no momento da visita, com o auxílio de uma lupa. Esta metodologia significaria grande economia de tempo e pessoal. Ainda, se à esta atividade, fossem agregadas outras tecnologias como, por exemplo, o uso de *palmtop* em campo para registro imediato das informações, construção de banco de dados e georreferenciamento dos pontos de instalação das armadilhas, poderiam ser obtidos rapidamente mapas identificando a distribuição da

infestação e os locais mais críticos, informações importantes para a estratificação das atividades de controle.<sup>(42)</sup>

Uma questão importante a ser investigada é qual(is) período(s) do ano são mais indicados para o uso das armadilhas de oviposição como medida de vigilância entomológica e se coincidem com o período onde ocorreram altas correlações entre a positividade e a média de ovos.



**Figura 9 – Correlações entre número de ovos e presença de ovo(s) e limites superior e inferior do intervalo de 95% de confiança, São José do Rio Preto, outubro de 2003 a setembro de 2004.**

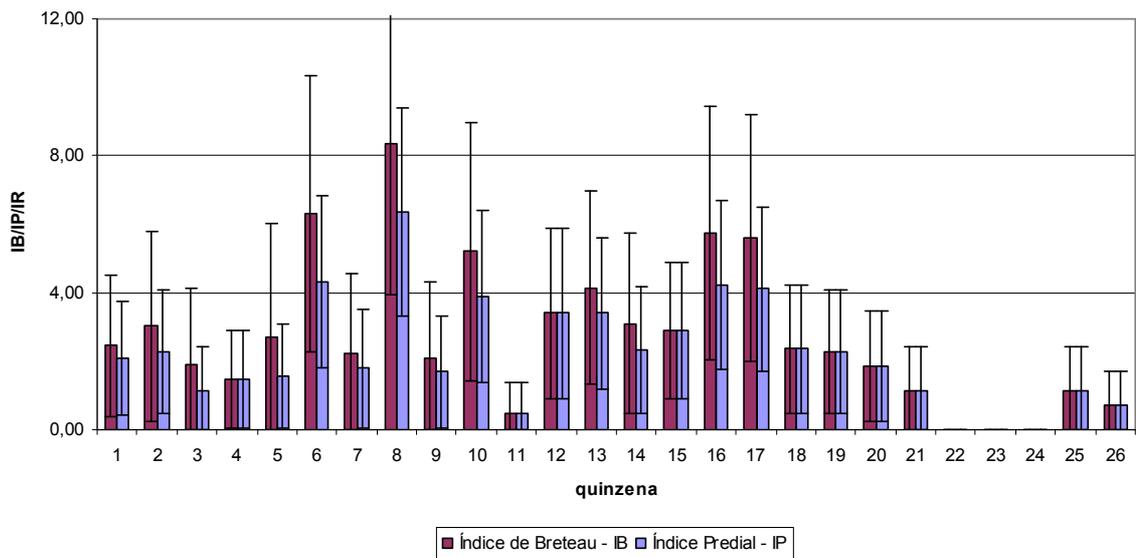


**Figura 10 – Dados originais da correlação e curva alisada, São José do Rio Preto, outubro de 2003 a setembro de 2004.**

### 3.4 Índices Predial, de Breteau e de Recipientes

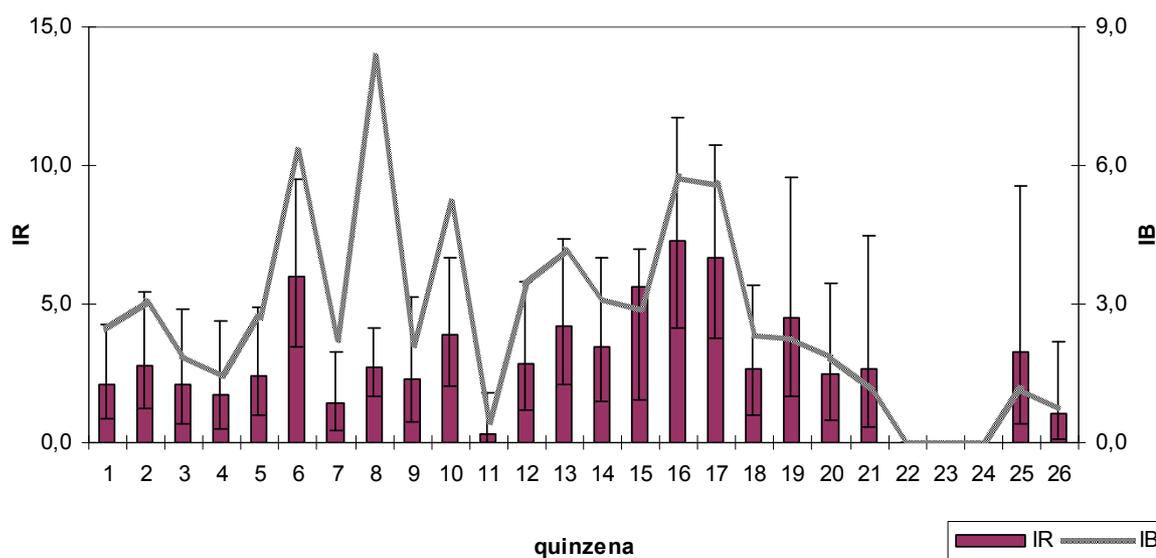
A Figura 11 demonstra o comportamento dos Índices de Breteau (IB) e Predial (IP) em função do tempo. Observa-se nesta figura que as curvas apresentaram oscilações. Nota-se que desde o início do trabalho ocorreram pequenas diferenças entre os dois índices e quinzenas, e que em algumas, chegaram a atingir o mesmo valor, como nas 4, 11, 12, 15 e 18 a 26. Coincidentemente Braga *et al.*,<sup>(28)</sup> ao realizar um estudo semelhante a este, verificaram que os valores do IB e o IP estiveram sempre próximos. Nas outras quinzenas pode-se observar que os valores do Índice de Breteau se mantiveram mais altos que os do Índice Predial.

Tanto o IB como o IP, atingiram o pico na quinzena 8, o que coincidiu com os picos da umidade relativa do ar média e o da pluviosidade. Chiaravalloti Neto *et al.*,<sup>(43)</sup> realizaram um estudo em São José do Rio Preto, mostrando que o IP atingiu o valor mais alto (8%) no mês de janeiro. Dados semelhantes a este, também foram observados neste estudo atual, onde o maior valor do IP foi 6% durante o mesmo período. O fato da quinzena 11 destacar-se apresentando índices com valores iguais e baixos, pode ser explicado pelos valores mais baixos de umidade relativa do ar e pluviosidade que ocorreram no mês de março (Figuras 6 e 7). Nas quinzenas 16 e 17, o IB e IP tiveram um aumento que está relacionado com o aumento da pluviosidade e umidade relativa do ar verificado nos meses de abril e maio. Nas quinzenas seguintes, estes índices diminuíram e atingiram valores nulos nas quinzenas de 22 a 24 coincidindo com a diminuição da pluviosidade e umidade relativa do ar verificada a partir de junho. Isto pode ter ocorrido por que estes índices estão relacionados ao encontro ou não de larvas, as quais dependem da disponibilidade de água nos recipientes. Como o índice pluviométrico dessas quinzenas foi muito baixo, deve ter ocorrido interferência no desenvolvimento do mosquito, o que não permitiu o encontro de larvas durante essas quinzenas. Nas quinzenas 25 e 26 os índices voltaram a apresentar valores diferentes de zero em função do aumento da temperatura, conforme pode ser verificado na Figura 5.



**Figura 11 – Índices de Breteau e Predial segundo quinzenas e limites superiores e inferiores dos intervalos de 95% de confiança, São José do Rio Preto, outubro de 2003 a setembro de 2004.**

A Figura 12 representa as curvas dos Índices de Breteau e de Recipientes (IR) em função do tempo. Observa-se que os indicadores acompanharam-se no tempo com exceção da quinzena 8 onde o pico do IB não coincidiu com o do IR que ocorreu na quinzena 16. Esta não coincidência entre picos pode estar relacionada a grande precipitação pluviométrica do período (janeiro) o que pode ter causado um grande aumento no número de recipientes com água, provocando a diminuição do IR, mesmo com um aumento do número de recipientes positivos.



**Figura 12 – Índices de Breteau e Recipiente segundo quinzenas e limites superiores e inferiores dos intervalos de 95% de confiança, São José do Rio Preto, outubro de 2003 a setembro de 2004.**

Os IB obtidos quando comparados com os escores estabelecidos por Brown,<sup>(37)</sup> restringiram-se os valores 1 e 2, conforme Apêndice 3. Na Tabela 2, são apresentados os valores do IB, os respectivos escores e os valores do IP e IR. Os valores não esperados estão destacados com os asteriscos. Observa-se que durante as 26 quinzenas de estudo, o IR foi o índice que mais apresentou valores não esperados, enquanto que o IP teve apenas a quinzena 10 nesta situação. Este fato deve ter ocorrido por que o IR é um índice que está relacionado com a disponibilidade dos recipientes no local e sua medida depende da capacidade e bom senso do profissional que está realizando o trabalho em campo e muitas vezes a avaliação torna-se subjetiva. Deste modo o encontro de grande quantidade de valores não esperados pode estar relacionado com dificuldades na medida do denominador do IR.

**Tabela 2 – Comparação dos Índices de Breteau, Predial e Recipientes**

São José do Rio Preto, outubro/2003 a setembro/2004.

Quinzena	IB	Escore	IP	IR
1	2,45	1,00	2,10	2,08
2	3,03	1,00	2,27	2,80
3	1,89	1,00	1,13	2,09
4	1,46	1,00	1,46	1,74
5	2,71	1,00	1,55	2,40
6	6,30	2,00	4,33	5,97*
7	2,22	1,00	1,78	1,41
8	8,33	2,00	6,35	2,71*
9	2,11	1,00	1,69	2,28
10	5,20	2,00	3,90*	3,86
11	0,46	1,00	0,46	0,32
12	3,40	1,00	3,40	2,86
13	4,15	2,00	3,40	4,17*
14	3,10	2,00	2,33	3,43*
15	2,90	2,00	2,90	5,59*
16	5,75	2,00	4,22	7,28*
17	5,60	2,00	4,11	6,67*
18	2,35	1,00	2,35	2,66
19	2,27	2,00	2,27	4,51*
20	1,86	1,00	1,86	2,49
21	1,13	1,00	1,13	2,63
22	0,00	1,00	0,00	0,00
23	0,00	1,00	0,00	0,00
24	0,00	1,00	0,00	0,00
25	1,13	2,00	1,13	3,26*
26	0,73	2,00	0,73	1,02*

\* valor não esperado

### 3.5 Ajuste de modelos para a positividade e o número de ovos

O resultado do modelo ajustado para positividade é apresentado na Tabela 3. Assim observa-se que a variável resposta positividade está relacionada positivamente com a Quinzena, Temperatura Mínima do dia anterior a coleta, com a Temperatura Mínima de três dias antes, com a Umidade Máxima de 14 dias antes e com a quantidade Chuva de 7 dias antes, e negativamente relacionada com a Quinzena ao quadrado, Temperatura Máxima do dia anterior e de três dias antes com a Umidade Mínima de 3 dias e 7 dias antes e com a Chuva de 14 dias antes. Esses resultados indicam que essas informações predizem a positividade a partir dos dados climáticos.

Tabela 3 – Variáveis respostas do modelo ajustado para a positividade, São José do Rio Preto, outubro/2003 a setembro/2004.

Parâmetro	Estimativa	Erro Padrão	Teste Z	p-valor
Quinzena	0.3196	0.0516	6.20	<.0001
Quinzena2	-0.0124	0.0021	-5.79	<.0001
tmax1	-0.0773	0.0191	-4.04	<.0001
tmax3	-0.0703	0.0309	-2.28	0.0229
tmin1	0.1127	0.0428	2.63	0.0085
tmin3	0.1157	0.0391	2.96	0.0031
umin3	-0.0143	0.0059	-2.42	0.0154
umin7	-0.0234	0.0077	-3.06	0.0022
umax14	0.0185	0.0076	2.42	0.0157
Chuva7	0.0502	0.0126	3.99	<.0001
Chuva14	-0.0125	0.0036	-3.43	0.0006

O resultado do modelo ajustado para o número médio de ovos em cada quadra é apresentado na Tabela 4. Observa-se que apenas as variáveis Quinzena, Quinzena ao quadrado, Temperatura Mínima e Umidade Mínima de 3 dias antes são estatisticamente significantes. É importante ressaltar que apesar do Índice de Breteau ter sido incluído na

análise, não foi considerado como variável explicativa tanto para a positividade como para o número médio de ovos. Os modelos ajustados para o número médio de ovos e principalmente para a positividade confirmaram os resultados obtidos nas comparações realizadas entre estas variáveis e as climáticas apresentadas no item 3.2.

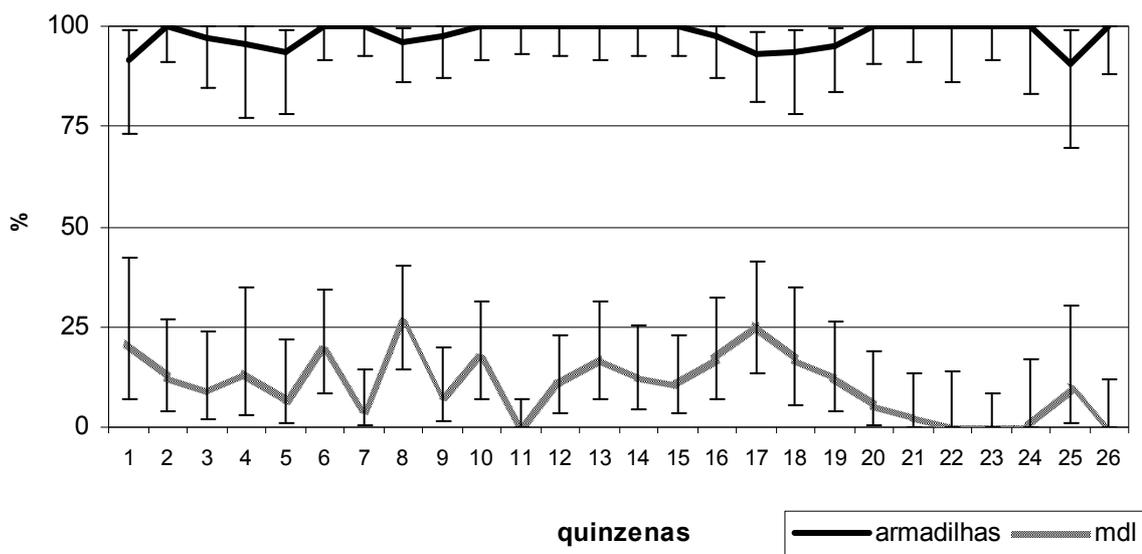
Estes resultados indicam que é possível a obtenção de um modelo preditivo baseado nas variáveis climáticas de modo que tanto a positividade como a média de ovos poderiam ser obtidas sem a necessidade da realização de atividade de campo, o que significaria grande economia de recursos. Para tal, novos estudos devem ser realizados com maiores períodos de duração, com obtenção de dados semanais em vez de quinzenais e, se possível, com a inclusão de informações sobre a transmissão de dengue. Deste modo poderíamos obter um modelo que indicasse os períodos mais adequados para o desenvolvimento de medidas de controle de vetores no sentido de minimizar a possibilidade de ocorrência de dengue.

Tabela 4 – Variáveis respostas do modelo ajustado para o número médio de ovos, São José do Rio Preto, outubro/2003 a setembro/2004.

Parâmetro	Estimativa	Erro Padrão	Teste Z	p-valor
Quinzena	0.2655	0.0255	10.39	<.0001
Quinzena2	-0.0103	0.0010	-10.43	<.0001
tmin3	0.0703	0.0076	9.25	<0.001
umin3	0.0078	0.0036	3.67	0.0002

### **3.6 Cálculo da sensibilidade das armadilhas de oviposição e medidas de densidade larvária**

Na Figura 13 apresentam-se as curvas das sensibilidades das armadilhas de oviposição e das medidas de densidade larvária. Pode-se notar que as sensibilidades das medidas de densidade larvária nunca foram superiores a 25%, enquanto que as das armadilhas foram sempre superiores a 90%. Esses resultados mostram um padrão semelhante ao encontrado por Braga *et al.*,<sup>(28)</sup> quando compararam a pesquisa larvária com as armadilhas de oviposição para detectar a presença de *Aedes aegypti* em Salvador. Cardoso Junior *et al.*<sup>(12)</sup> também mostraram que para a vigilância vetorial, as armadilhas de oviposição são mais eficientes para a detecção do gênero *Aedes* quando comparada ao Índice de Breteau. Aqui retornamos a questão levantada no item 3.3, isto é a identificação do (s) período (s) do ano mais adequado (s) para o caso deste método de vigilância entomológica. Na medida em que as armadilhas de oviposição apresentam grande sensibilidade para a detecção da presença de *Aedes aegypti*, cabe-se investigar em que momentos esta característica pode ser apresentada no sentido de contribuir para o direcionamento das medidas de controle do vetor.

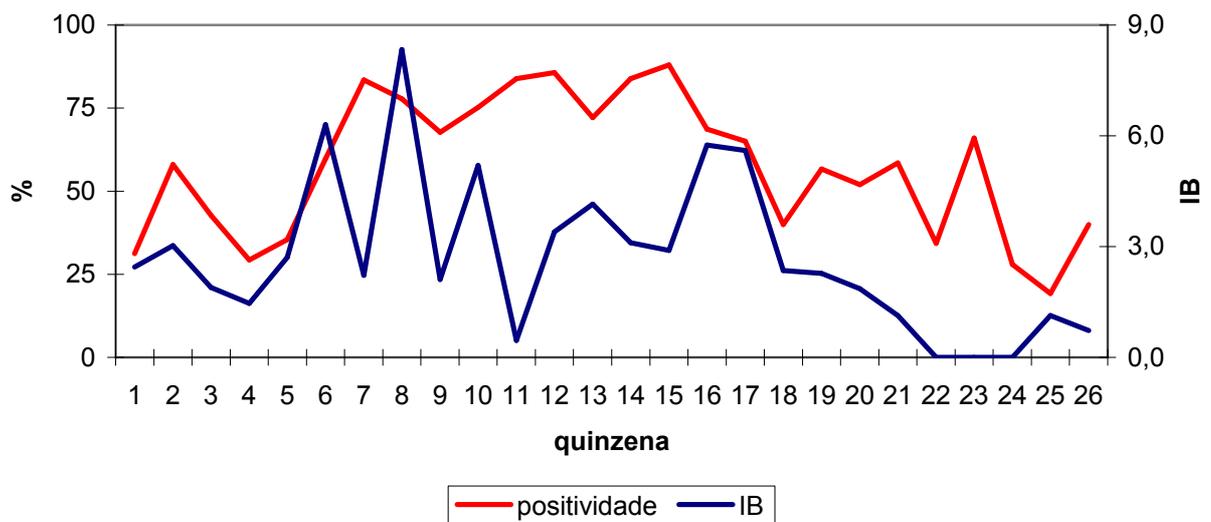


**Figura 13 – Sensibilidade das armadilhas de oviposição e medidas de densidade larvárias segundo quinzenas e limites superiores e inferiores dos intervalos de 95% de confiança, São José do Rio Preto, outubro de 2003 a setembro de 2004.**

### **3.7 Identificação dos períodos ideais para utilização de cada medida de vigilância entomológica específica**

Na Figura 14, pode-se observar o comportamento das curvas da positividade e do IB. Apenas no primeiro período identificado (outubro a dezembro) para a primeira curva, esta tem comportamento semelhante a do IB, isto é, um pico intermediário na quinzena 2, uma queda até a quinzena 4 seguida de um aumento até a quinzena 6. No segundo período (quinzenas 7 a 16; meses de janeiro a maio), enquanto a positividade permanece em um patamar (entre 68% e 88%), o IB apresentou uma queda na quinzena 7, o pico na quinzena 8, uma queda até a quinzena 11, seguido de uma subida até a quinzena 16. No terceiro período identificado (quinzenas 17 a 26; meses de junho a

setembro), apesar de tendência de queda nas duas curvas, o comportamento foi distinto. A curva do IB, a partir da quinzena 17 teve queda permanente até atingir o valor nulo na quinzena 23, permaneceu neste valor nas duas quinzenas seguintes e apresentou valor diferente de zero, mas reduzidos nas quinzenas 25 e 26. A curva da positividade ao contrario, apresentou oscilações com valores variando em 19% e 66%. Nas quinzenas de 23 a 25 os seus valores variaram entre 28% e 66%. O comportamento diferenciado destas duas variáveis confirma o resultado obtido no item 3.5, onde se verificou que o IB não foi considerado como variável explicativa para a positividade das armadilhas de oviposição.



**Figura 14 – Positividade das armadilhas de oviposição e IB segundo quinzenas, São José do Rio Preto, outubro de 2003 a setembro de 2004.**

No primeiro período identificado para a positividade, as condições climáticas influenciaram igualmente esta medida como o IB. No segundo período, parece que estas condições influenciaram diretamente apenas os valores do IB, uma vez que as

positividades permaneceram em valores elevados. No terceiro período novamente as condições climáticas interferiram sobre as duas medidas, mas de maneira muito mais acentuada sobre o IB. Chadee e Cobert,<sup>(44)</sup> ao realizarem um estudo sobre o padrão de oviposição de *Aedes aegypti* em Trinidad por um período de um ano, verificaram que durante a estação chuvosa, as armadilhas de oviposição apresentaram maior quantidade de ovos, confirmando os encontros deste estudo.

Para discutir a questão levantada, isto é, qual(is) medida(s) entomológica(s) utilizar e em que períodos do ano, podemos considerar inicialmente os três períodos identificados para a positividade.

Tomando-se inicialmente o segundo período, podemos observar que os valores das positividades são muitos elevados e a armadilha de oviposição perde seu poder como indicador entomológico na medida que a grande maioria delas tornaram-se positivas. A sua melhor qualidade, a de identificar a presença do vetor não se destaca neste período, uma vez que ocorre grande oferta de recipientes com água e de mosquitos e a armadilha de oviposição torna-se apenas mais um recipiente para a oviposição. Neste período, o uso do IB como medida de vigilância entomológica seria mais indicado, uma vez que dá uma idéia de recipientes positivos por área, permite que áreas com maior quantidade de recipientes com larvas sejam priorizadas e também fornece informações sobre os tipos de recipientes positivos, o que também pode ser utilizado para direcionamento das medidas de controle.

Nos outros dois períodos identificados, verificou-se que os valores do IB são em geral menores ou iguais a 3,0 e alguns iguais a zero. No primeiro período isso ocorre entre as quinzenas de 1 a 5 (outubro a dezembro) e nas quinzenas de 18 a 26 (junho a setembro), apesar de que nas quinzenas 6 (dezembro) e 17 (junho) terem ocorrido

valores mais altos. Valores baixos do IB fazem com que suas principais qualidades como indicadores entomológico percam importância ou mesmo deixem de existir. Isto, somado com sua baixa sensibilidade em detectar a presença do vetor, indica que nestes períodos o uso das armadilhas de oviposição poderia ser mais vantajoso. Chadee e Cobert,<sup>(45)</sup> Rawlins<sup>(46)</sup> *et al.* e Tinker<sup>(47)</sup> têm afirmado que o uso desta ferramenta é ideal em situações que o IP seja inferior a 5% ou quando os levantamentos larvários não revelam a presença do vetor.

Desta maneira, a utilização das armadilhas de oviposição tem mais interesse no primeiro e terceiro períodos identificados (outubro a dezembro e junho a setembro). Nestes momentos, as informações produzidas pelas armadilhas poderiam ser utilizadas para a detecção precoce de locais com a presença do vetor. A realização de atividades de controle vetorial nestes locais poderia ter como resultado menores níveis de infestação nos momentos mais favoráveis (meses com maior quantidade de chuva, maiores umidade relativa do ar e temperaturas), na medida que se evitasse a sua transformação em focos geradores de infestação por *Aedes aegypti*.

Por outro lado, no período em que o uso das armadilhas não é indicado, o IB poderia ser utilizado com as vantagens já comentadas. Como nos meses de dezembro e junho ainda foram observados valores mais altos do indicador, a sua utilização poderia estender-se entre dezembro de um ano e junho do ano seguinte.

O sucesso da implementação de um novo método de vigilância vetorial, o uso da armadilha de oviposição, em um Programa de Controle da Dengue depende em primeiro lugar de sua sensibilidade em detectar o *Aedes aegypti*, fato demonstrado neste trabalho como em outros já desenvolvidos.<sup>(12,26,28)</sup> Além disso, este dispositivo tem mostrado ser um método de baixo custo.<sup>(28,48)</sup> Para Focks,<sup>(21)</sup> as armadilhas de oviposição

proporcionam informações úteis tanto em termos espaciais, isto é, a detecção da presença ou ausência do vetor, e temporais (sazonalidade) e não fornecem indicações que permitam estimar diferenças na abundância do vetor entre quadras ou localidades. Este estudo mostrou que o uso conjunto da armadilha de oviposição com as medidas de densidade larvária é viável e que pode produzir bons resultados em termos de vigilância e controle vetorial, de modo que um método possa suprir as deficiências do outro.

## **4. CONCLUSÕES**

---

#### 4. CONCLUSÕES

- Três períodos distintos foram identificados para o comportamento da positividade das armadilhas de oviposição e número médio de ovos. No primeiro período (outubro a dezembro) ocorreu aumento dos valores, no segundo (janeiro a maio) os valores permaneceram em um patamar e no terceiro (junho a setembro) ocorreu um decréscimo.
- Os valores da positividade e número médio de ovos observados no primeiro e terceiro períodos acompanharam as variações observadas nos dados climáticos.
- Durante os meses de outubro a dezembro, altas correlações foram obtidas entre a positividade e número médio de ovos, mostrando que uma variável prediz a outra e que neste período o número médio de ovos pode ser estimado apenas pela positividade.
- Os valores dos Índices de Breteau e Predial acompanharam-se durante todo o período de estudo, comportamento não observado para o Índice de Recipiente. Os três indicadores acompanharam a variações climáticas observadas neste estudo.
- Os modelos ajustados para a positividade e número médio de ovos tiveram como variáveis explicativas as temperaturas, umidades, pluviosidade e quinzena, indicando a possibilidade da obtenção de modelos preditivos de modo que essas medidas poderiam ser estimadas sem a necessidade da realização das atividade de campo.
- A armadilha de oviposição apresentou sensibilidade para a detecção de *Aedes aegypti* sempre superior a 90% e a medida de densidade larvária sempre inferior a 25%.

- Os períodos de outubro a dezembro e de junho a setembro foram identificados como os mais propícios para utilização das armadilhas de oviposição como medidas de vigilância entomológica e o período de dezembro a junho como ideal para a realização de medidas de densidade larvária.

## **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organização Mundial da Saúde. Dengue hemorrágica: diagnóstico, tratamento, prevenção e controle. 2ª ed. São Paulo: Santos; 2002.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de dengue: vigilância epidemiológica e atenção ao doente. 2ª ed. Brasília (BF): DEOPE; 1996.
3. Osanai CH, Travassos da Rosa APA, Tang AT, Amaral RS, Passos ADC, Tauil PL. Surto de dengue em Boa Vista, Roraima. Rev Inst Med Trop 1983; 25(1):53-4.
4. Consoli RAGB, Oliveira RL. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz; 1998.
5. Eiras AE. Culicidae. In: Neves DP, editor. Parasitologia humana. 10ª ed. Rio de Janeiro: Atheneu; 2000. p.320-33.
6. Superintendência de controle de endemias. [citado 2005 Jul 11]. Disponível em: <http://www.sucen.sp.gov.br/doencas/index.htm>
7. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. [citado 2006 mar 3]. Disponível em: [http://dtr2001.saude.gov.br/svs/epi/dengue/boletim/pdfs/be\\_dengue\\_40\\_2005.pdf](http://dtr2001.saude.gov.br/svs/epi/dengue/boletim/pdfs/be_dengue_40_2005.pdf)

8. Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Controle da Dengue. Brasília. Ministério da Saúde; 2002.
9. Glasser CM, Gomes AC. Clima e sobreposição da distribuição de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* na infestação do Estado de São Paulo. Rev Saúde Públ 2002; 36(2):166-72.
10. São Paulo. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Bol Epidemiol Paul 2005;2(20) [citado 2005 Ago 22]. Disponível em: <http://www.cve.saude.sp.gov.br/agencia/bepa20.htm>
11. Glasser CM, Gomes AC. Infestação do Estado de São Paulo por *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. Rev Saúde Públ 2000;34(6):570-7.
12. Cardoso Junior RP, Scandar SAS, Mello NV, Ernandes S, Botti MV, Nascimento EMM. Detecção de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, na zona urbana do município de Catanduva-SP, após controle de epidemia de dengue. Rev Bras Med Trop 1997; 30(1):37-40.
13. Figueredo LTM, Owa MA, Carlucci RH, Oliveira L. Estudo sobre diagnóstico e sintomas do dengue durante epidemia ocorrida na região de Ribeirão Preto, SP, Brasil. Rev Inst Med Trop 1992; 34(2):121-30.
14. Chiaravalloti Neto F. Descrição da colonização de *Aedes Aegypti* na região de São José do Rio Preto, São Paulo. Rev Soc Bras Med Trop 1997; 30(4):279-85.

15. Mondini A, Chiaravalloti Neto F, Gallo MYS, Lopes JCC. Análise especial da transmissão de dengue em cidade de porte médio do interior paulista. Rev Saúde Publ 2005; 39(3):444-51.
16. São Paulo. Centro de Vigilância Epidemiológico; 2005. [citado 2006 mar 3]. Disponível em: [http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/zoo/den\\_2se05.htm](http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/zoo/den_2se05.htm)
17. Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Plano de Intensificação das Ações de Controle do Dengue. São Paulo. Ministério da Saúde; 2001.
18. Gomes AL. Medidas dos níveis de infestação urbana para *Aedes (Stegomyia) aegypti* e *Aedes (Stegomyia) albopictus* em programa de vigilância entomológica. Inf Epidemiol SUS 1998;7(3):49-57.
19. Gomes AL. Vigilância da dengue: um enfoque vetorial. Biológico 2002;64(2):209-12.
20. Pereira M. Produtividade de habitats larvários de *Aedes aegypti* em Santos, Estado de São Paulo. [tese]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2001.
21. Focks D. A review of entomological sampling methods and indicators for dengue vectors. Geneve: World Health Organization Gainsville; 2003. 40p.
22. Chadee DD. Key premisses, a guid to *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) surveillance and control. Bull Entomol Res 2004; 94(3):201-7.

23. Fay RW, Eliason DA. A preferred oviposition site as a surveillance method for *Aedes aegypti*. *Mosq News* 1996; 26:531-5.
24. Reiter P, Amador MA, Colon N. Enhancement of the CDC ovitrap hay infusions for daily monitoring of *Aedes aegypti* populations. *J Am Mosq Control Assoc* 1991; 7(1):52-5.
25. Dibo MR. Comportamento de oviposição de *Aedes aegypti* em área endêmica de dengue do Estado de São Paulo. [Tese]. São José do Rio Preto: Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto; 2003.
26. Marques CCA, Marques GRAM, Brito M, Santos Neto LG, Ishibashi VC, Gomes FA. Estudo comparativo de eficácia de larvitampas e ovitampas para vigilância de vetores de dengue e febre amarela. *Rev Saúde Publ* 1993; 27(4):237-41.
27. Zeichner BC, Perich MJ. Laboratory testing of a lethal ovitrap for *Aedes aegypti*. *Med Vet Entomol* 1999; 13(3):234-8.
28. Braga IA, Gomes AC, Nelson M, Mello RCG, Bergamaschi DP, Souza JMP. Comparação entre pesquisa larvária e armadilha de oviposição, para detecção de *Aedes aegypti*. *Rev Bras Med Trop* 2000; 33(4):347-53.
29. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [citado 2006 Jan 5]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/extras/perfil.php>

30. São José do Rio Preto. Prefeitura Municipal de São José do Rio Preto. Portal da Prefeitura Municipal de São José do Rio Preto. [citado 2005 Ago 4]. Disponível em: <http://citybrasil.com.br/sp/sjoseriopreto/geral.htm>
31. São José do Rio Preto. Conjuntura econômica. [2006 Jan 5]. Disponível em: [http://www.riopreto.sp.gov.br/externos/sm\\_planejamento/conjuntura\\_economica/2005.pdf](http://www.riopreto.sp.gov.br/externos/sm_planejamento/conjuntura_economica/2005.pdf)
32. Baglini V, Favaro EA, Ferreira AC, Chiaravalloti Neto F, Mondini A, Dibo MR et al. Atividades de controle do dengue na visão de seus agentes e da população atendida, São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil. Cad Saúde Pública 2005; 21(4): 1142-52.
33. Dibo MR, Chiaravalloti-Neto F, Batigaglia M, Mondini A, Favaro EA, Barbosa AAC et al. Identification of the best ovitrap intallation sites for gravid *Aedes (Stegomyia) aegypti* in residences in Mirassol, state of São Paulo, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz 2005; 100(4):339-43.
34. Efron B, Tibshirani R. Introduction to the Bootstrap. New York: Chapman Hall. s.d.
35. Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de vigilância entomológica de *Aedes aegypti*. São Paulo: Ministério da Saúde; 1997.
36. Breteau H. La fièvre jaune en Afrique-Occidenatle Française. Un aspect de la médecine preventive massive. Bull World Health Organ 1954;11(3):453-81.

37. Brown A. World wide surveillance of *Aedes aegypti*: proceeding and papers of the annual conference of the California Mosquito Control Association. 1974;42:20-25.
38. Liang KY, Zeger SL. Longitudinal data analisis using generalized linear models. *Biometrika* 1986;73:13-22.
39. Micieli MV, Campos RE. Oviposition activity and seasonal pattern of a population of *Aedes (Stegomyia) aegypti (L.) (Diptera: Culicidae)* in subtropical Argentina. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 2003; 98(5):659-63.
40. Stein M, Oria GI, Almirón WR, Willener JA. Flutuación estacional de *Aedes aegypti* en Chaco, Argentina. *Rev Saúde Publica*, 2005;39(4):559-64.
41. Mogi M, Choochote W, Khamboonruang C, Swanpanit P. Applicability of presence-absence sampling for ovitrap surveillance of *Aedes (Diptera:Culicidae)* in Chiang Mai, Northern Thailand. *J Med Entomol* 1990;27:509-14.
42. Ai-leen GT. The use of GIS in ovitrap monitoring for dengue control in Singapore. *Dengue Bull.* 2000;24:110-116.
43. Chiaravalloti Neto F, Barbosa AAC, Cesarino MB, Favaro EA, Mondini A, Ferraz AA, et al. Dengue control in an urban from Brazil: assessment of the impact of Family Health Program in relation to the traditional control Program. *Cad Saúde Pública*. No prelo 2006.

44. Chadee DD, Cobert PS. Seasonal incidence and diel patterns of oviposition in the field of the mosquito, *Aedes aegypti* (L) (Diptera: Culicidae) in Trinidad, West Indies: a preliminary study. *Ann Trop Med Parasitol* 1987; 81(2):151-61.
45. Chadee DD, Cobert PS, Talbot H. Proportions of eggs laid by *Aedes aegypti* on different substrates within an ovitrap in Trinidad, West Indies. *Med Vet Entomol* 1995; 9(1):66-70.
46. Rawlins SC, Martinez R, Wiltshire S, Legall G. A comparison of surveillance systems for the dengue vector *Aedes aegypti* in Port of Spain, Trinidad. *J Am Mosq Control Assoc* 1998;14(2):131-6.
47. Tinker ME. Relationship of house index and the Breteau index for *Aedes aegypti*. Panamerican Health Organization/World Health Organization Newsletter on dengue, yellow fever, and *Aedes aegypti* in the Americas. 1978, 7: 11-13.
48. Eiras AE. The role of infusions as oviposition attractants and oviposition stimulants *Aedes aegypti* mosquitoes. In: 21<sup>o</sup> International Congress of Entomology; 2000; Foz do Iguassu. *Anais. Foz do Iguassu*; 2000.

## **6. APÊNDICE**

---





### Apêndice 3.

#### Quadro 1

*Aedes aegypti* Density Figure and corresponding *Stegomyia* indices after the work of  
AWA Brown<sup>(37)</sup>

<b>Density Figure</b>	<b><u>House Index</u></b>	<b>Container Index</b>	<b>Breteau Index</b>
<1	<1	<1	<1
1	1-3	1-2	1-4
2	4-7	3-5	5-9
3	8-17	6-9	10-19
4	18-28	10-14	20-34
5	29-37	15-20	35-49
6	38-49	21-27	50-74
7	50-59	28-31	75-99
8	60-76	32-40	100-199
9	>77	>41	>200

## Apêndice 4.

Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto.



FACULDADE DE MEDICINA DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO  
AUTARQUIA ESTADUAL - LEI Nº 8899, de 27/09/94  
(Reconhecida pelo Decreto Federal nº 74.179, de 14/06/74)

### COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto analisou o projeto "Comportamento de oviposição de *Aedes aegypti* e relação com medidas de densidade larvária em área endêmica de dengue do Estado de São Paulo" - Professor responsável: Francisco Chiaravalloti Neto - e informa que não há nada de anti-ético no mesmo, podendo ser desenvolvido com a dispensa do Termo de Consentimento.

São José do Rio Preto, 06 de outubro de 2003.

  
Prof. Dr. José Paulo Cipullo  
Vice- Coordenador do CEP/FAMERP



