

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Aspectos da dinâmica populacional de *Aedes (Stegomyia) aegypti* Linnaeus, 1762 (Diptera: Culicidae), em Uberlândia (MG)

Fernanda Silva Costa

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Uberlândia – MG  
Novembro – 2004

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Aspectos da dinâmica populacional de *Aedes (Stegomyia) aegypti* Linnaeus, 1762 (Diptera: Culicidae), em Uberlândia (MG)

Fernanda Silva Costa

Prof. Dr. Júlio Mendes

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Uberlândia – MG  
Novembro - 2004

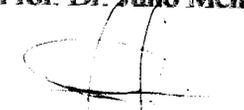
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Aspectos da dinâmica populacional de *Aedes (Stegomyia) aegypti* Linnaeus, 1762 (Diptera: Culicidae), em Uberlândia (MG)

Fernanda Silva Costa

Aprovado pela Banca Examinadora em 17/11/04. Nota: 100

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Júlio Mendes

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Oswaldo Marçal Júnior

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Cecília Lomónaco de Paula

Uberlândia, 17 de novembro de 2004.

  
\_\_\_\_\_  
Fernanda Silva Costa  
Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas

## **Minha gratidão,**

A Deus...

À minha mãe por me ensinar que o estudo é o melhor caminho. Todo o meu amor e minha eterna gratidão.

Ao meu pai, que pela sua simplicidade e humildade me ajudou à sua maneira.

Ao meu irmão Fábio Lucas pelas palavras de força e de conforto durante toda a minha vida. E à minha irmã Fabiana Maira, pelo carinho e amizade. Obrigada por acreditarem no meu sonho e me apoiarem, eu amo vocês!

Aos meus sobrinhos, pelos momentos de diversão e alegria que me proporcionam.

Ao professor Júlio Mendes, pela dedicação, apoio e paciência, oferecidos durante a realização deste trabalho.

À Doutoranda Juliana Junqueira da Silva, pela ajuda na realização deste trabalho sem a qual, seria impraticável a sua concretização.

Ao professor Oswaldo Marçal Júnior pela dedicação durante o convívio acadêmico e por aceitar participar da banca com críticas que são importantes para este trabalho.

À professora Cecília Lomónaco de Paula que, de forma carinhosa, me orientou na prática de ensino e agora, participou da banca da minha monografia.

Aos técnicos do laboratório de Parasitologia, em especial à Graça e a Sheila que estiveram mais próximas durante a realização deste trabalho.

Ao José Carlos Borim, amigo sempre pronto para ajudar quando fosse preciso inclusive, na realização deste trabalho.

As queridas amigas, Mariana Antonello e Sabrina Rodrigues Silva pelo carinho, amizade e momentos de apoio e de diversão oferecidos durante todos estes anos acadêmicos.

À "Turma do almoço" pelo carinho, amizade e momentos engraçados vividos. Eu amo todos vocês.

À Professora Fabíola Correa da Costa Braga pelo carinho e conselhos oferecidos nestes últimos meses.

Ao CNPq por financiar esta pesquisa.

A todos aqueles que nos ofereceram suas casas, permitindo a realização deste trabalho.

## Resumo

*Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* Linnaeus, 1762 (Diptera: Culicidae) é o principal transmissor da febre do dengue, que hoje é a arbovirose mais comum afetando o homem. Este trabalho teve como objetivo estudar aspectos da dinâmica populacional de *Aedes aegypti* em Uberlândia - MG – por meio de colheitas de imaturos no campo e acompanhamento do desenvolvimento das amostras populacionais em laboratório. Imaturos de *Aedes aegypti* foram colhidos em campo com auxílio de armadilhas de oviposição (Ovitampas). Foram distribuídas ovitampas em três bairros do município de Uberlândia sendo que, em cada bairro foram amostradas sete residências. As ovitampas foram colocadas no peridomicílio de cada residência, uma no solo e outra a um metro de altura com quatorze ovitampas por bairro totalizando 1428 armadilhas no período de março a julho de 2004. As armadilhas ficaram expostas por cinco dias, sendo em seguida, recolhidas ao laboratório e examinadas para a verificação da presença de imaturos (ovos e/ ou larvas). Cerca de 303 (21,21%) ovitampas mostraram-se positivas para imaturos de *Aedes aegypti*, com 41 (13,53%) no período seco e frio do ano que se estendeu de maio a setembro e 262 (86,47%) no período chuvoso e quente. Os resultados também evidenciam a influência da densidade larval na mortalidade deste mosquito e uma variação sazonal na abundância relativa deste culicídeo.

Palavras-chave: *Aedes aegypti*; dengue; distribuição sazonal; dinâmica populacional; ovitampa

## Abstract

The *Aedes aegypti* Linnaeus, 1762 (Diptera: Culicidae) is the main vector of the dengue fever which is the most common mosquito-borne disease that affects humans in the world. This work presents data on the population dynamic of *Aedes aegypti* in Uberlândia – MG through sampling its immatures in the field from March 2003 to July 2004 and accompaniment of their development until adult stage in laboratory. The immatures were sampled in the field with help of the oviposition traps (ovitrap). Ovitrap were distributed twice a month in three city districts in Uberlândia. Each district was sampled in seven dwellings/ sites. The ovitrap were located at peridomicile of each dwelling/ site, one on the ground and another 1m above the ground, totalizing 14 ovitrap by district. The trap were maintained five days in the field and after that, took to the laboratory and examined for verification of immature occurrence (eggs and/ or larvae). After that, the immatures were maintained at the laboratory until achieve the adult stage. The total of traps distributed during the sampling period were 1008. Of this, 303 (21,21%) ovitrap were positive to *Aedes aegypti* immatures, with 41 (13,53%) in the dry and cold period of the year which extended from May to September and 262 (86,47%) in the hot and rainy period, from October to April. These results highlight a seasonal variation in the abundance of this mosquito and appoint the October to April period as the most favorable one for its development and higher abundance.

Key words: *Aedes aegypti*; dengue; seasonal distribution; population dynamic; ovitrap

## **Sumário**

<b>Introdução</b>	<b>01</b>
<b>Objetivos</b>	<b>05</b>
<b>Material e Métodos</b>	<b>06</b>
<b>Resultados</b>	<b>10</b>
<b>Discussão</b>	<b>18</b>
<b>Conclusões</b>	<b>22</b>
<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>23</b>
<b>Anexos</b>	<b>28</b>

## Introdução

Dengue é hoje a mais comum arbovirose (virose transmitida por artrópodes) que afeta o homem. O ressurgimento de epidemias da febre do dengue e a emergência da febre do dengue hemorrágico constituem, atualmente, um dos maiores problemas de saúde pública no mundo, principalmente nos países tropicais, onde o clima e os hábitos urbanos criam condições favoráveis ao desenvolvimento e à proliferação do vetor (SILVA; SILVA, 1999; WHO, 2002).

Distinguem-se duas formas da doença: a forma clássica ou febre do dengue e a forma hemorrágica ou febre do dengue hemorrágica, que apresenta os sintomas iniciais semelhantes àqueles do dengue clássico, mas, que evolui rapidamente para manifestações hemorrágicas de gravidade variável. A maioria dos casos de febre do dengue é assintomática sendo que, nos casos sintomáticos a manifestação clínica inicia-se com febre alta podendo ocorrer dor de cabeça, apatia, mialgia, náuseas, dor abdominal, vômitos e exantema maculo-papular (OMS, 1987; GUZMÁN; KOURÍ, 2002). O agente etiológico do dengue é um *Flavivirus* (Flaviviridae), do qual são reconhecidos quatro sorotipos relacionados, mas antígenicamente distintos: DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4 (TAUIL, 2002; GUZMÁN; KOURÍ, 2002).

O principal vetor transmissor do dengue é *Aedes (Stegomyia) aegypti* Linnaeus, 1762 (Diptera: Culicidae), que também é responsável pela transmissão da febre amarela urbana em todos os continentes (EIRAS, 2000; PRATA, 2000). É um culicídeo de origem africana, trazido para as Américas com a colonização, que possui distribuição cosmopolita entre 40° N e 40° S de Latitude (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994; BLACK IV et. al., 2002).

No Brasil, após ser considerado erradicado em 1958, o *A. aegypti* foi novamente detectado em Belém do Pará, em 1967 e, em 1976, em Salvador e no ano seguinte no Rio de

Janeiro, evidenciando-se a partir daí, um aumento rápido no número de municípios infestados (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994). Em 1980, 12 municípios; em 1986, 258; e em meados de 1995, 1251 municípios estariam infestados por *A. aegypti* (Silveira, 1995 apud SANTOS, 1999). Atualmente já foi detectado em mais de 3500 municípios brasileiros (HONÓRIO; LOURENÇO-de-OLIVEIRA, 2001). A reemergência do dengue no Brasil está diretamente relacionada com a reinfestação do país pelo *A. aegypti* (FORATTINI; BRITO, 2003).

Outro vetor transmissor do dengue no Sudeste Asiático é *Aedes albopictus*, que se encontra no Brasil desde 1986. Mas, até o momento, não há evidências de que seja um eficiente transmissor de dengue nas Américas. É um vetor secundário, uma vez que não é tão doméstico e antropofílico quanto *A. aegypti* (TAUIL, 2002; PASSOS et al., 2003).

Vários fatores combinados produzem condições epidemiológicas favoráveis à expansão geográfica do vetor e, conseqüentemente, da transmissão viral, tais como: crescimento da população, migração rural-urbana, a inadequação de infra-estrutura básica e o crescimento no volume de resíduos sólidos resultantes de novos hábitos de consumo como, por exemplo, embalagens descartáveis não adequadamente recolhidas após sua utilização (WHO, 2002; SANTOS; MARÇAL-JÚNIOR, 2004).

Tanto os machos quanto as fêmeas de *A. aegypti* alimentam-se de néctar de fluidos açucarados de várias fontes, mas somente as fêmeas são hematófagas. Possuem hábito diurno, com as fêmeas realizando o repasto sangüíneo necessário para o desenvolvimento dos seus ovos desde o amanhecer até o final do dia. *A. aegypti* é altamente sinantrópico, podendo utilizar como criadouros microhabitats em ocos de árvores e axilas de bromélias, mas, principalmente criadouros artificiais como latas, vidros, vasos, caixas d'água e pneus, sendo estes os responsáveis pela produção e manutenção de grandes populações deste culicídeo (GADELHA; TODA, 1985; FORATTINI, 2002).

A ovipostura é realizada durante o dia e em todo e qualquer recipiente com água ou que tenha condição de acumulá-la, mais freqüentemente, nas paredes do criadouro, pouco acima da superfície da água. Possuem preferência por superfícies ásperas que permitem a aderência da fêmea durante a oviposição. Os ovos são muito resistentes à dessecação, sendo capazes de resistir por períodos consideráveis na ausência de chuvas ou outro meio de irrigação (até um ano). O período de desenvolvimento dos embriões no interior dos ovos é de aproximadamente 48 horas. Após contato do ovo com água, eclode a larva que passa a maior parte do tempo se alimentando de detritos orgânicos, bactérias e levedos vivos. Seu desenvolvimento se completa entre 5 e 7 dias em condições favoráveis (25 a 29°C). Contudo, condições adversas, como suplemento alimentar inadequado e alta densidade larval

podem ampliar esse período. Ao atingir o estágio pupal, seu desenvolvimento em adulto é de um a três dias (27 a 32°C), sendo que, durante este período não requer alimentação. Desde o momento de ovipostura até a emergência do imago alado, demoram, em média, de 7 a 10 dias, em condições propícias, para o desenvolvimento vetorial (GADELHA; TODA, 1985; FOCKS et al., 1993; MADEIRA et al., 2002; TAUIL, 2002).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), um quinto da população mundial vive sob risco de infecção pelo dengue e mais de 100 países têm sido afetados por epidemias de dengue e dengue hemorrágico, ocorrendo anualmente mais de 50 milhões de casos de dengue e dengue hemorrágico; 500 mil hospitalizações e 20 mil disfunções, o que representa um importante impacto negativo ao desenvolvimento socioeconômico dos países (CRUZ, 2002). No Brasil, o número de casos de dengue tem aumentado nos últimos anos, sendo que, somente no ano de 2002, o número confirmado foi de 780.644. Destes, 55.504 foram notificados em Minas Gerais (FUNASA, 2004). Dados mais recentes mostram que até a trigésima quarta semana epidemiológica de 2003 foram notificados 271.161 casos de dengue, sendo que a Região Sudeste ocupa o segundo lugar em número de casos (FUNASA, 2004). Dessa forma, torna-se cada vez maior a preocupação por parte dos órgãos de saúde pública em evitar a proliferação do dengue, devido ao grande potencial que apresenta em se manifestar nas formas graves e letais.

Portanto, o monitoramento das populações deste mosquito, assim como de outros artrópodes de importância médica, tem relevante importância na implementação de qualquer programa de vigilância e controle de doenças por eles transmitidas. Um programa de controle deve ser sustentado ainda, nos conhecimentos da biologia, distribuição, comportamento e densidade das espécies transmissoras e/ou causadoras, para que as medidas de controle sejam efetivas (FORATTINI, 1992). Neste sentido, tem sido realizado um grande número de estudos referentes a *A. aegypti* em diferentes países (FOCKS et al., 1993; STRICKMAN; KITTAYAPONG, 2002; MICIELI; CAMPOS, 2003), inclusive no Brasil (PINHEIRO; TADEI, 2002; HONÓRIO et al., 2003; PASSOS, 2003).

A colheita de *A. aegypti* no campo pode ser feita por meio das formas imaturas (ovos, larvas e pupas) e adultas (BARATA et al., 2001). Para a colheita de adultos podem ser utilizados capturadores elétricos e manuais (BARATA et al., 2001). Para a colheita de imaturos, usam-se ovitrampas e larvitampas. As ovitrampas têm demonstrado ser um método de fácil execução, sensível e econômico (MOGI et al., 1988; BRAGA et al., 2000; MICIELI; CAMPOS, 2003). No Brasil, tal método tem sido utilizado em vários trabalhos (CONCEIÇÃO et al., 1999; CARNEIRO et al., 1999; HONÓRIO et al., 2003), inclusive em

Uberlândia (HIRATA, 2002). A utilização de armadilhas de oviposição permite detectar a presença de *Aedes aegypti* e a sua abundância relativa em diferentes períodos do ano, devido à sua sensibilidade, adequando-se para uso em estudos de dinâmica populacional e na vigilância vetorial deste culicídeo (FORATTINI, 2002; VEZZANI et al., 2004). Nesse sentido, por serem ambientes propiciadores de oviposições, certamente permitem amostrar a população de fêmeas grávidas e estimar a densidade através da presença-ausência do vetor (FORATTINI, 2002).

### **Objetivo Geral:**

Estudar aspectos da dinâmica populacional de *A. aegypti* em Uberlândia - MG - através de colheitas de imaturos no campo e acompanhamento do desenvolvimento das amostras populacionais em laboratório.

### **Objetivos específicos:**

1. Estudar as oscilações na abundância relativa da espécie em ambiente natural;
2. Avaliar a fertilidade de fêmeas, a partir do acompanhamento em laboratório de oviposturas colhidas no campo;
3. Observar a influência da variação natural da temperatura, precipitação e umidade relativa no desenvolvimento de imaturos;
4. Verificar a razão sexual de adultos emergidos originários do campo;
5. Observar a influência da densidade larval no desenvolvimento e na mortalidade.

## **Material e Métodos**

### **Descrição da área de estudo**

A pesquisa foi realizada na região urbana de Uberlândia, Município que está localizado na zona geográfica do Triângulo Mineiro, extremo Oeste do Estado (Latitude 18°91 S e longitude 48°27 W). Segundo o censo de 2000, a população de Uberlândia é de 500.488 habitantes (IBGE, 2000). O clima da região é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen ( ROSA et al., 1991), sendo marcado por duas estações bem definidas: uma chuvosa que se estende de outubro a abril, e outra seca que compreende os meses de maio a setembro. A precipitação média anual é de 1550 mm e a temperatura média anual é de 22°C (ROSA et al., 1991).

Foram realizadas colheitas quinzenais no período de março de 2003 a julho de 2004 em três bairros da cidade de Uberlândia: Umuarama – localizado a Nordeste, Tubalina, ao Sul e Nossa Senhora Aparecida, localizado no centro da cidade, em cada bairro foram amostradas sete residências/locais. No bairro Umuarama, os locais amostrados situaram-se no Campus da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). No Tubalina foram escolhidas cinco residências e dois lotes vagos e no Nossa Senhora Aparecida, sete residências. As armadilhas de oviposição foram expostas em locais sombreados e a distância entre uma armadilha e outra foi, no mínimo, de 50 metros.

## Método de colheita

Imaturos de *Aedes aegypti* foram colhidos quinzenalmente em campo com auxílio de armadilhas de oviposição (Ovitrapas) (CARNEIRO et al., 1999). As armadilhas eram constituídas de frascos plásticos de coloração preta brilhante, com diâmetro da base de 9 cm, diâmetro da boca de 12 cm e altura de 10 cm, apresentando furos laterais a 5 cm da borda. Esses frascos foram preenchidos parcialmente com água limpa. Uma palheta de duratex com altura de 17 cm, largura de 3 cm e espessura de 0,4 cm, apresentando uma das superfícies lisa e outra áspera, se manteve inclinada diagonalmente dentro dos frascos, parcialmente mergulhada na água e com uma de suas extremidades apoiada na borda dos frascos. Foram colocadas duas ovitrapas no peridomicílio de cada residência/ local, uma no solo e outra a um metro de altura deste, totalizando quatorze ovitrapas por bairro, 42 armadilhas por colheita e 1428 armadilhas em todo o período amostrado. As ovitrapas ficaram expostas no campo por 5 dias sendo em seguida, recolhidas ao laboratório.

## Procedimentos laboratoriais

As armadilhas recolhidas ao laboratório foram examinadas para verificação da presença de imaturos (ovos e/ ou larvas) de *Aedes aegypti*. O exame consistiu-se de observação das palhetas (ambas as superfícies) ao microscópio estereoscópico à procura de ovos. A água presente nas ovitrapas foi transferida para um frasco de vidro transparente (tamanho 14 cm x 8 cm) para exame à procura de ovos e/ ou larvas. Finalmente, um pedaço de gaze enrolado em uma palheta foi passado em toda a superfície interna da ovitrapa e posteriormente, analisado ao microscópio estereoscópico para verificação de eventual presença de ovos que poderiam estar aderidos à parede da ovitrapa. A seguir, era feita a contagem de imaturos, quando presentes, em cada uma das ovitrapas. Após a contagem, os imaturos eram transferidos para um frasco de vidro contendo a água que estava presente nas armadilhas, procurando-se manter um nível d'água que não imergisse os ovos. Cada frasco foi coberto com organza presa por um elástico. O período de incubação de ovos de *Aedes aegypti* é de aproximadamente 48 horas (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994). Dessa forma, após este período, era adicionada água aos frascos até que os ovos ficassem imersos. Imediatamente após a observação de eclosão de larvas, eram colocadas 20 mg de ração de

roedores macerada em cada frasco. Estes frascos foram monitorados até a emergência de adultos. Os adultos eram então contados e a razão sexual foi calculada a partir da verificação do sexo de cada um dos indivíduos, logo após sua emergência. A temperatura e a umidade relativa do laboratório onde foram mantidas as gaiolas entomológicas foram monitoradas com o auxílio de um termo-higrômetro. As variáveis climáticas (temperatura, umidade relativa e precipitação) prevalentes no decorrer do período de colheitas no campo foram obtidas junto à Estação Climatológica da Universidade Federal de Uberlândia (ECUFU).

Os adultos emergidos no laboratório (F0) foram colocados em gaiolas entomológicas (40 cm altura x 40 cm largura x 40 cm comprimento, cobertas com organza) e acompanhados para a obtenção de novas gerações em laboratório. Para isso, os adultos foram alimentados com solução açucarada através de uma gaze embebida na solução, que era trocada semanalmente. Foram colocados ratos acondicionados em gaiolas (13 cm altura x 16 cm largura x 27 cm comprimento) no interior das gaiolas entomológicas em intervalos de três dias para que as fêmeas pudessem realizar repastos sanguíneos. Como sítio de oviposição foi colocada uma ovitrapa contendo água no interior de cada gaiola entomológica. As oviposturas colhidas no Laboratório a partir de F1, foram utilizadas em experimentos com larvas recém-eclodidas (L1) para observar a influência da densidade no desenvolvimento de *Aedes aegypti*. Estas densidades foram determinadas a partir da análise do número de ovos por ovitrapa colhidos no campo e informações obtidas na literatura (FOCKS et al., 2003). Desta forma, considerou-se como baixa densidade: 20 larvas por frasco; média densidade: 60 larvas e alta densidade: 140 larvas. Larvas recém-eclodidas no intervalo de 3 horas (L1), foram contadas e transferidas posteriormente para um frasco de vidro contendo 300 ml de água e 20 mg de ração de roedores macerada. Foram montadas quatro réplicas para cada densidade. Todos os frascos foram mantidos em Estufa BOD a 25°C e 12 horas de fotoperíodo. Estes frascos foram acompanhados diariamente até a emergência dos adultos. Foi realizada a contagem de larvas e/ou pupas diariamente para obter-se dados sobre a mortalidade e o tempo de emergência dos imagos.

### **Análise estatística**

Os resultados obtidos a partir das colheitas de imaturos (ovos) no campo e acompanhamento das amostras populacionais no laboratório – proporção de ovitrapas positivas; número de ovos colhidos; proporção de larvas eclodidas; proporção de adultos

emergidos a partir de larvas, e tempo de desenvolvimento até a emergência de adultos – foram comparados para a verificação de existência ou não de diferenças entre os dados para estas variáveis em dois períodos do ano – período seco e período chuvoso. Para isso, as proporções foram submetidas à transformação arcseno e em seguida, ao teste t. Os resultados das variáveis: número de ovos colhidos e tempo de emergência de adultos foram preliminarmente transformados a log para a aplicação do teste t. As frequências de machos e fêmeas emergidos foram comparadas utilizando-se este mesmo tratamento estatístico. Para avaliar a proporção de ovitrampas positivas com relação à sua disposição (altura do solo), os dados também foram submetidos à transformação arcseno e em seguida, ao teste t. Número de ovitrampas positivas em cada um dos bairros (Aparecida, Umuarama e Tubalina) foram comparadas inicialmente aplicando-se o teste  $\chi^2$ . A seguir, as proporções foram transformadas para arcseno e comparadas com o teste a posteriori de Tukey.

Os resultados dos estudos realizados no laboratório sobre o efeito da densidade larval (baixa, média e alta) na emergência de adultos foram analisados através de comparações das frequências de emergência de adultos, aplicando-se o teste  $\chi^2$ . Posteriormente, as proporções foram comparadas através da aplicação do teste de Tukey. Os tempos de emergência dos adultos nas respectivas densidades foram submetidos à transformação log e na seqüência, comparados com a utilização de ANOVA.

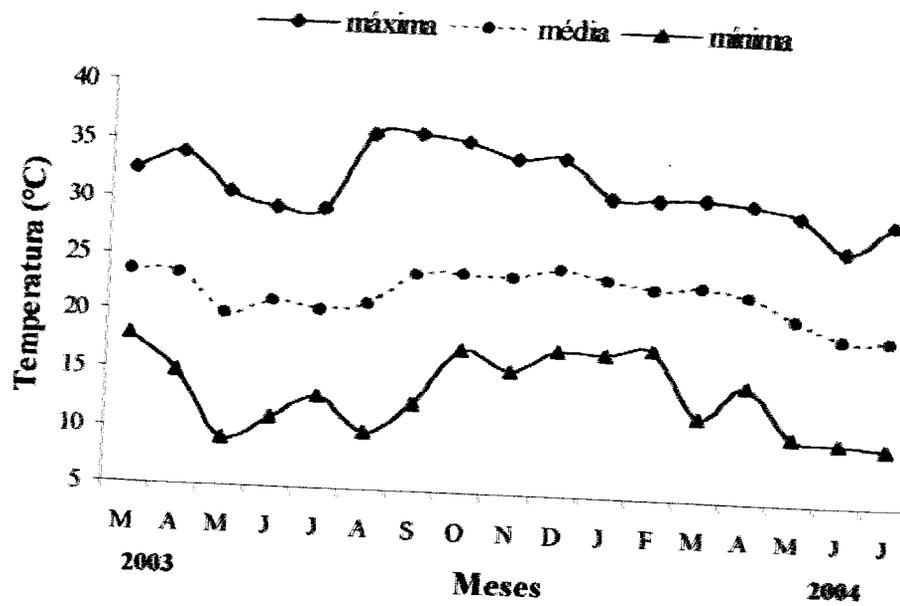
Adotou-se o nível de significância de 5% para todas as análises realizadas (ZAR, 1984).

## Resultados

Entre os meses de outubro a abril observaram-se as maiores médias de temperaturas e precipitação, com picos de temperatura e umidade relativa nos meses de dezembro/ 2003 (24,8°C) e fevereiro/ 2004 (82%), respectivamente (Figura 1 a e b). Observaram-se quedas na temperatura, precipitação e na umidade relativa entre os meses de maio a setembro de 2003 e uma nova queda a partir de maio de 2004. As menores médias de temperatura e umidade relativa ocorreram no mês de julho. O período de maio a setembro constituiu-se no período mais seco do ano (Figuras 1 a e b). Verificou-se um aumento nas médias mensais de temperatura e umidade relativa a partir de outubro e que as oscilações destas variáveis estão diretamente relacionadas às oscilações da precipitação ocorridas no período. A precipitação aumentou a partir de outubro, mantendo-se alta até abril, representando o período mais chuvoso com uma precipitação total para o período de 1364,8 mm e apresentou-se baixa no período de maio a setembro, com precipitação total de 104,4 mm. Quando se compara estes dados físicos com aqueles monitorados no laboratório de Entomologia (temperatura e umidade relativa), verifica-se que, igualmente aos dados obtidos na ECUFU, o período com temperatura e umidade relativa mais baixas também foi de maio a setembro. Enquanto que, o período de maiores umidade e temperatura foi de outubro a abril (Figura 2 a e b).

Do total de 1428 armadilhas expostas, vinte e cinco (1,75%) foram perdidas, sendo que 88,00% das perdas de ovitrampas ocorreram no bairro Umuarama, representando 4,62% das armadilhas expostas neste bairro.

a)



b)

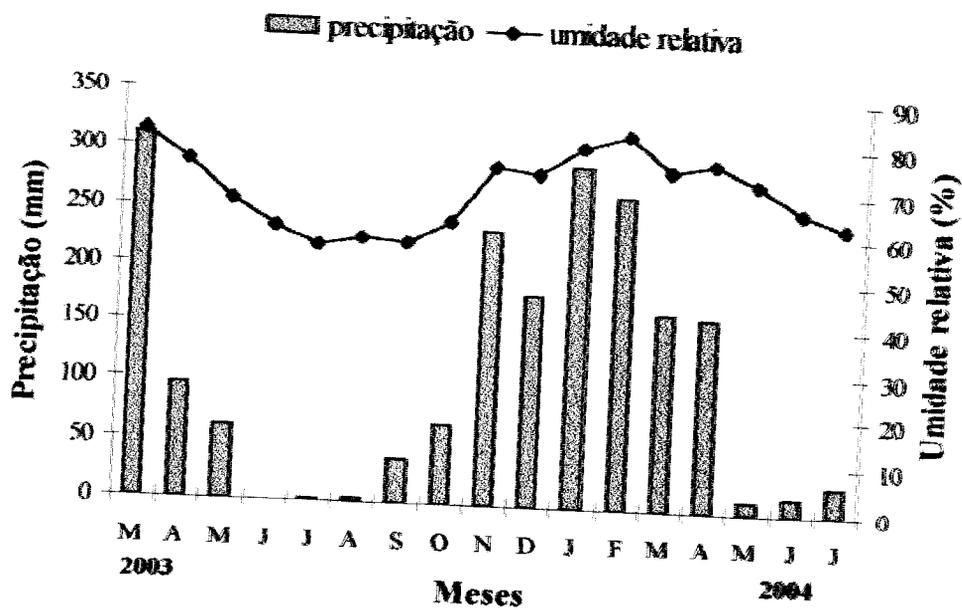
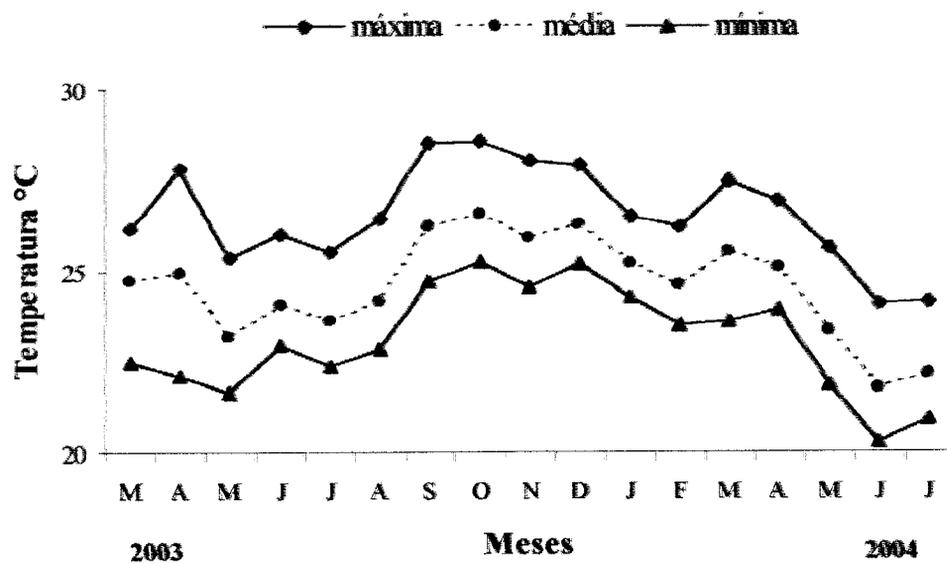


Figura 1: Médias mensais de temperatura (a), umidade relativa e precipitação total (b) de março de 2003 a julho de 2004 em Uberlândia, MG.

a)



b)

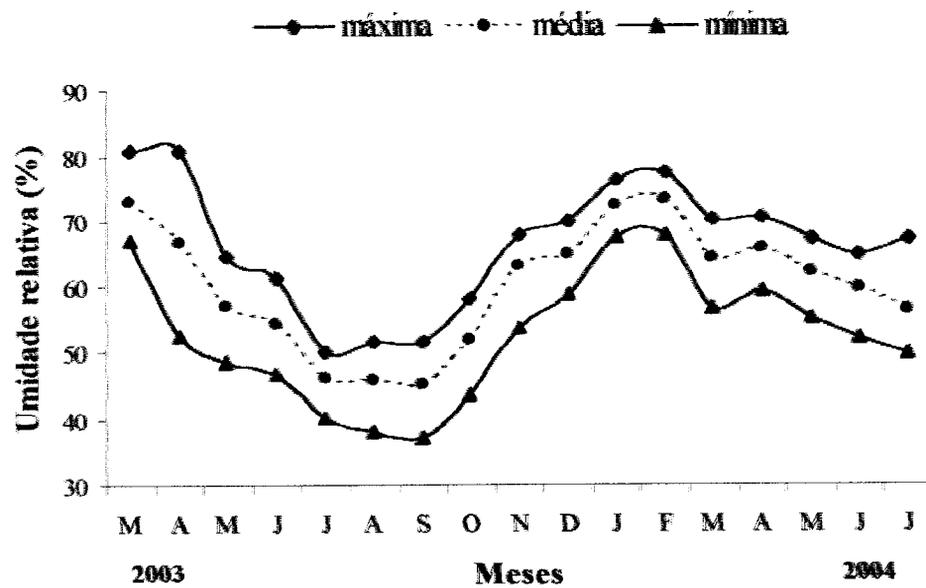


Figura 2: Médias mensais de temperatura (a) e umidade relativa (b) registradas no laboratório de Parasitologia de março de 2003 a julho de 2004.

No decorrer de todos os meses amostrados foram encontradas ovitrampas positivas para imaturos de *Aedes aegypti*, totalizando 303 (21,21%) armadilhas positivas (Figura 3).

Constataram-se diferenças significativas entre o número de ovitrampas positivas obtidas em cada bairro ( $\chi^2_{0,05(2)} = 14,059$ ). As análises à posteriori indicaram que as diferenças encontraram-se entre o bairro Aparecida e os dois outros bairros. Não se observou diferença significativa entre as proporções obtidas nos bairros Umuarama e Tubalina (Tabela 1 e Figura 3).

Houve diferença significativa nas proporções de positividade entre o período seco e o período chuvoso verificando-se 41 (13,53%) armadilhas positivas no período seco e 262 (86,47%) no período chuvoso ( $t_{0,05(2),34} = 8,009$ ) (Tabela 2).

Quanto à disposição das armadilhas, não houve diferença significativa entre as proporções de armadilhas positivas expostas ao nível do solo e aquelas mantidas a um metro de altura deste ( $t_{0,05(2),66} = 1,166$ ) (Figura 4).

A maior parte dos imaturos colhidos nas ovitrampas constituiu-se de ovos de *A. aegypti*. No entanto, embora em pequeno número, nos meses de abril, dezembro, janeiro, fevereiro e março, foram colhidas larvas recém eclodidas juntamente com ovos, representando: 0,13% (2/1517), 1,99% (36/1808), 0,59% (9/1538), 0,13% (2/1590) e 0,25% (3/1208) do total de imaturos colhidos nos respectivos meses. Houve uma variação muito grande no número de ovos encontrados nas armadilhas positivas amplitude de 1 a 202, com uma média de 35,55 ovos por ovitrampa positiva (Tabela 2). A abundância relativa de ovos de *A. aegypti* se manteve baixa no período de maio a setembro de 2003 e de maio a julho de 2004 coincidindo com o período mais seco e frio (Figura 1). Por outro lado, a abundância de *A. aegypti* aumentou significativamente a partir de outubro, observando-se os maiores picos nos meses de dezembro e fevereiro ( $t_{0,05(2),32} = 5,229$ ) (Tabela 2 e Figura 5).

Tabela 1: Número de ovitrampas positivas expostas quinzenalmente no período seco e chuvoso do ano nos bairros Nossa Senhora Aparecida, Umuarama e Tubalina em Uberlândia, MG.

Período do ano	Nossa Senhora Aparecida	Umuarama	Tubalina
Seco	8	20	13
Chuvoso	66	98	98
<b>Total</b>	<b>74 A*</b>	<b>118 B*</b>	<b>111 B*</b>

\* Resultados acompanhados por letras diferentes são estatisticamente diferentes ao nível de 5%

Tabela 2: Número de ovitrampas positivas e ovos de *Aedes aegypti* colhidos em três bairros de Uberlândia e média de larvas eclodidas a partir destes ovos mantidos no laboratório de Parasitologia/ Entomologia (ICBIM/ UFU) nos períodos seco e chuvoso do ano.

Período do ano	Número ovitrampas +	Média de ovos por ovitrampa positiva ( $\sigma$ )	Média de ovos por colheita ( $\sigma$ )	Proporção de eclosão de larvas
Seco	41 A*	26,39 (17,48)	67,56 A* (55,21)	76,32 A
Chuvoso	262 B*	36,98 (12,82)	538,27 B* (313,98)	88,05 A
<b>Total</b>	<b>303</b>	<b>35,55 (15,98)</b>	<b>316,76 (311,31)</b>	<b>86,88</b>

\* Resultados acompanhados por letras diferentes são estatisticamente diferentes ao nível de 5%

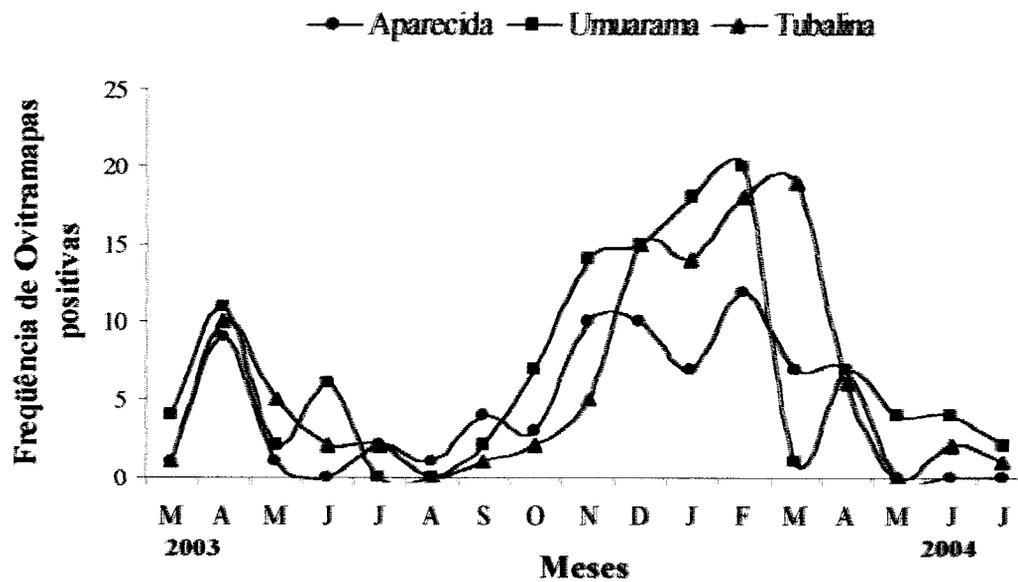


Figura 3: Ovitrampas positivas colhidas no período de março de 2003 a julho de 2004 nos bairros Aparecida, Umuarama e Tubalina em Uberlândia, MG.

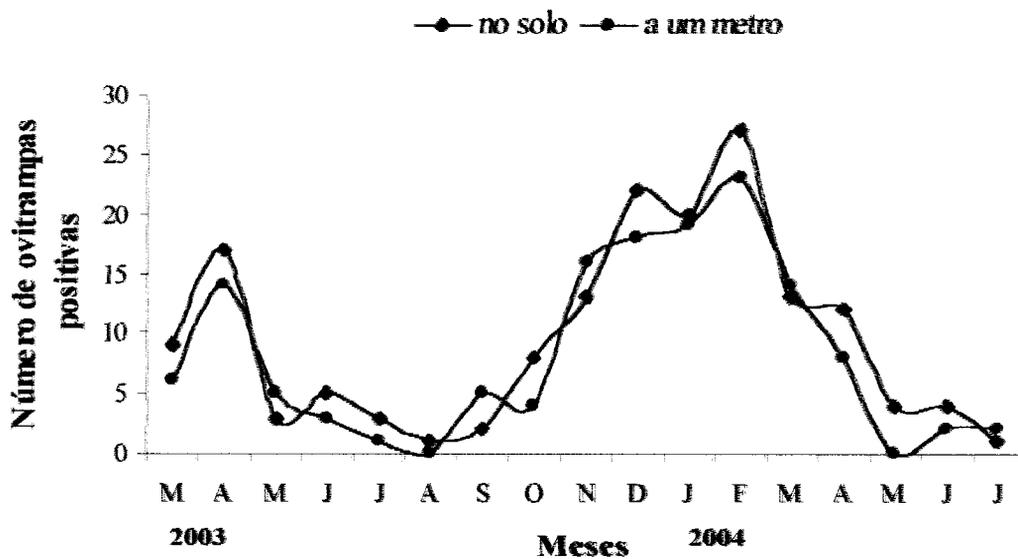


Figura 4: Número de ovitrampas positivas colhidas em relação à altura do solo período de março de 2003 a junho de 2004 em três bairros de Uberlândia, MG.

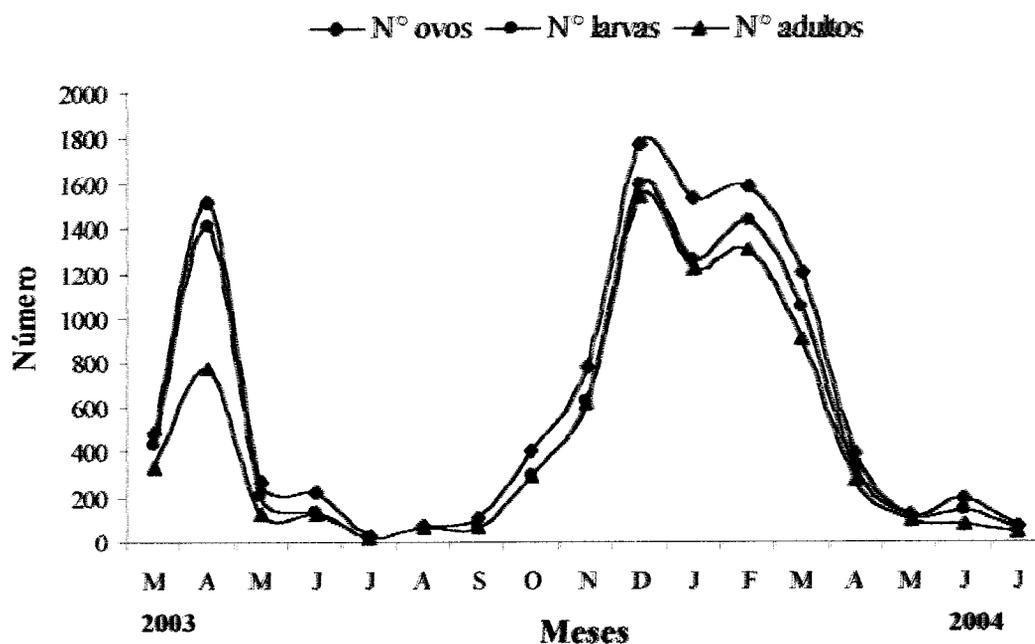


Figura 5: Número de ovos colhidos e número de larvas e adultos de *Aedes aegypti* resultantes de oviposuras colhidas no período de março de 2003 a julho de 2004, em três bairros de Uberlândia, MG.

Análises dos resultados obtidos a partir do acompanhamento do desenvolvimento em laboratório dos imaturos colhidos no campo mostraram que não há diferença significativa entre as proporções de eclosão de larvas no período seco e no período chuvoso ( $t_{0,05(2),30} = -0,649$  (Tabela 2). No entanto, observa-se diferença significativa entre o número de adultos emergidos em relação às larvas eclodidas nos dois períodos em estudo ( $t_{0,05(2),30} = 2,429$ ) (Tabela 3 e Figura 5).

Os dados referentes à razão sexual de adultos emergidos foram obtidos no período de agosto de 2003 a julho de 2004. Não se observou diferença significativa entre as frequências de machos e fêmeas ( $t_{0,05(2),42} = -0,167$ ) (Tabela 3).

O resultado da comparação das médias dos tempos de desenvolvimento do mosquito nos dois períodos do ano é bem próximo ao limiar definido para o nível de significância de 5%, ( $t_{0,05(2),20} = -2,026$ ) (Tabela 3). Este valor seria significativo caso se considerasse este resultado ao nível de significância de 10%.

Os experimentos de densidade larval (baixa, média e alta) realizados em laboratório a partir da prole de F1 não apontaram diferenças significantes entre os tempos de desenvolvimento dos mosquitos nas respectivas densidades ( $F_{0,05(1),2,9} = 2,500$ ). Contudo, as proporções de adultos emergidos entre as diferentes densidades variaram significativamente

sendo que, nas densidades mais baixas o número de adultos emergidos foi maior ( $\chi^2_{0,05, 2} = 376,934$ ) (Tabela 4).

Tabela 3: Tempo de desenvolvimento até adultos e média de machos e fêmeas por colheita, resultantes de oviposturas colhidas nos períodos seco e chuvoso do ano em três bairros de Uberlândia, MG.

Período do ano	Tempo de emergência de adultos	Média de machos emergidos	Média de fêmeas emergidas	Proporções de adultos emergidos
Seco	20,72 A	25,37	19,50	0,764 A*
Chuvoso	13,93 A	229,78	213,78	0,856 B*
Total	16,40	155,45 A	143,136 A	298,59

\* Resultados acompanhados por letras diferentes são estatisticamente diferentes ao nível de 5% pelo teste

Tabela 4: Adultos emergidos e tempo de desenvolvimento desde a eclosão de larvas até à emergência de adultos em experimentos realizados em laboratório com baixa, média e alta densidades de larvas de *Aedes aegypti*.

Densidade	Nº de larvas	Número de adultos emergidos (proporção)	Tempo de emergência de adultos
Baixa	80	73 (91,25) A*	9,24 A
Média	240	42 (17,50) B*	11,70 A
Alta	560	30 (5,35) C*	17,42 A
Total	880	145 (16,48)	12,78

\* Resultados acompanhados por letras diferentes são estatisticamente diferentes ao nível de 5% pelo teste

## Discussão

Os dados climáticos obtidos na ECUFU concordam com a classificação climática de Köppen para a região de Uberlândia, com o período seco se estendendo de maio a setembro e a retomada das chuvas a partir de outubro (ROSA et al., 1991). Os dados físicos monitorados no laboratório também acompanham com oscilações menos bruscas os dados obtidos na estação climatológica. Pelo fato de os dados físicos colhidos no laboratório serem variações naturais da temperatura e da umidade, acredita-se que estes dados são similares aos prevalentes nos intradomicílios da cidade de Uberlândia.

Segundo Samways (1995) insetos são, de modo geral, extremamente sensíveis à temperatura e precipitação, sendo que as espécies tropicais e subtropicais com frequência apresentam variação sazonal na sua abundância. No caso de *Aedes aegypti*, vários trabalhos têm descrito um padrão similar de distribuição com elevada abundância relativa nos meses quentes e úmidos do ano, e baixa abundância durante os meses secos e frios (MOGI et al., 1988; CHADEE et al., 1995; MICIELI; CAMPOS, 2003; NAGAO et al., 2003; VEZZANI et al., 2004). Esse padrão de distribuição sazonal também é evidente na população de imaturos deste culicídeo em Uberlândia, que se mostrou presente no campo durante todo ano com oscilações na abundância associadas aos períodos seco e chuvoso. Desta forma, pode-se inferir que fatores como precipitação, temperatura e umidade relativa explicam muito das variações intra-anuais na abundância do mosquito e conseqüentemente, pode refletir na incidência de doenças por ele transmitidas (NAGAO et al., 2003).

Segundo Gubler (apud GLASSER; GOMES, 2002), a precipitação é um importante fator climático que influi na abundância deste culicídeo, principalmente devido ao aumento

de criadouros artificiais e naturais com acúmulo de água no peridomicílio, durante os períodos e locais com mais frequência e intensidade de chuva. Glasser, Gomes (2002) afirmam que no processo de expansão geográfica de *Aedes aegypti* observa-se que quanto maiores os índices pluviométricos maior o percentual de estabelecimento da espécie. Além dos fatores climáticos, deve-se considerar que fatores sócio-econômicos são também importantes na presença de *Aedes aegypti*, já que o crescimento populacional desordenado, a migração rural urbana e a inadequação de infra-estrutura básica oferecem condições epidemiológicas favoráveis ao desenvolvimento vetorial e a conseqüente transmissão viral (WHO, 2002; NAGAO et al., 2003). Em estudo realizado em Uberlândia (MG), Santos, Marçal-Júnior (2004) concluem que a distribuição do dengue apresentou diferenças significativas no espaço urbano desta cidade e as diferenças, provavelmente, podem estar relacionadas com fatores sócio-econômicos.

Nota-se que o número de ovitrampas positivas foi significativamente diferente entre o bairro Aparecida e os bairros Umuarama e Tubalina, não havendo diferença entre os dois últimos bairros. Embora as perdas de armadilhas tenham se concentrado no bairro Umuarama (4,62%), isto não impediu que este bairro, juntamente com o Tubalina fosse apontado pelas comparações como mais infestado por *A. aegypti*. Ao se analisar estes resultados deve-se considerar o fato de que o bairro Umuarama foi amostrado somente dentro do campus da universidade, que apresenta características que lhe são peculiares: grandes espaços entre as edificações e fluxo diário de um grande número de pessoas. A associação destes dois fatores poderiam estar criando condições adequadas ao desenvolvimento do mosquito no perímetro do campus. Também deve-se ressaltar que o bairro Tubalina encontra-se entre os bairros que apresentaram grandes coeficientes de incidência de dengue em estudo realizado durante epidemia ocorrida em 1999 em Uberlândia (SANTOS; MARÇAL-JÚNIOR, 2004).

O presente estudo mostra que, embora haja uma queda acentuada na população do mosquito no período mais seco e frio do ano, o vetor, mesmo com baixa população, se faz presente neste período. Estes resultados indicam a necessidade de ações de vigilância e controle do inseto vetor durante todo o ano e não somente nos meses mais quentes e chuvosos.

A colheita de formas larvais nos meses de abril, dezembro, janeiro e fevereiro ocorreu devido à alta temperatura e umidade relativa prevalentes no período. A associação destes fatores pode ter levado à eclosão mais precoce dos ovos e o conseqüente encontro de larvas nas armadilhas. Fêmeas grávidas de *Aedes aegypti* apresentam um comportamento denominado “oviposição aos saltos” ou seja, os ovos são depositados em pequeno número e

em ocasiões sucessivas (REITER, 1996). Desta forma, de acordo com dados da literatura, o fato do encontro de ovitrampas positivas apresentando um até centenas de ovos pode ser resultado das atividades de oviposturas de uma ou várias fêmeas, respectivamente (FORATTINI, 2002). O número de posturas depende fundamentalmente da quantidade de sangue ingerido sendo que, uma fêmea ovipõe em média 300 a 450 ovos durante toda a vida (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002).

As fêmeas ovipuseram tanto nas ovitrampas dispostas no solo quanto a um metro de altura deste concordando com dados da literatura de que a ovipostura é geralmente realizada a baixas alturas, pouco ultrapassando um metro do solo (FORATTINI, 2002). A fertilidade de *Aedes aegypti* não diferiu estatisticamente entre os períodos seco e chuvoso do ano o que é importante na manutenção de uma permanente população de adultos durante o inverno. No entanto, apesar de não haver diferença na eclosão de larvas durante o período seco e chuvoso, houve diferença na proporção de emergência de adultos a partir destas larvas eclodidas. Isso, provavelmente decorreu da elevada mortalidade de larvas observada durante os meses de março a maio de 2003, mostrando que há outras variáveis além das físicas, que podem estar influenciando no desenvolvimento de imaturos, tais como a alimentação e densidade larval (FOCKS et al.; 1993; TUN-LIN et al., 2000).

Como evidenciado por TUN-LIN et al. (2000), a razão sexual dos adultos emergidos não diferiu significativamente da proporção de 1: 1. Estes resultados indicam que as pequenas variações nesta proporção ao longo do ano, não devem estar interferindo significativamente na dinâmica populacional deste mosquito.

Desde o momento de ovipostura até emergência do adulto, demorou-se em média de 7 a 10 dias em condições propícias ao desenvolvimento do vetor (GADELHA; TODA, 1985). No entanto, há vários fatores que podem interferir no desenvolvimento e sobrevivência dos imaturos tanto no intra como no peridomicílio. Nota-se que o tempo médio de desenvolvimento do mosquito mantido em laboratório em condições similares às prevalentes em intradomicílios, mesmo no período mais favorável do ano, foi mais longo que aquele apontado na literatura para condições propícias ao desenvolvimento do vetor. Isto se deve ao fato de estes dados terem sido obtidos em condições cujas variáveis físicas foram apenas monitoradas e não controladas. Por outro lado, quando se observa os dados referentes à influência da densidade larval no desenvolvimento e mortalidade do mosquito - onde as condições temperatura, fotoperíodo e disponibilidade de alimento foram controladas - o tempo de desenvolvimento dos mosquitos mantidos sob baixa densidade encontra-se dentro da média citada pela literatura. Embora não significativo (resultado da análise), observou-se

um alongamento no tempo de desenvolvimento dos imaturos durante o período em que a temperatura e umidade mantiveram-se baixas. Um aumento de temperatura propicia uma diminuição do tempo de desenvolvimento do *Aedes aegypti* e aumenta a sobrevivência dos imaturos (TUN-LIN et al., 2000). No período chuvoso, o tempo de desenvolvimento dos imaturos foi menor.

Segundo Mueller et al. (1991), muitos aspectos da história de vida de um organismo podem ser explicados pela densidade populacional experimentada por seus ancestrais. Segundo Focks (1993), no caso de *Aedes aegypti*, as populações são reguladas primariamente pela competição intraespecífica durante o estágio larval, decorrente de mecanismos dependentes da densidade. Os experimentos aqui realizados demonstraram que a competição intraespecífica induzida pela alta densidade provoca significativa redução na emergência de adultos e/ou um alongamento, embora não significativo estatisticamente, no tempo de desenvolvimento do inseto. Adultos que enquanto imaturos são expostos à competição podem apresentar menor tamanho e/ou assimetrias em sua morfologia, que por sua vez podem estar relacionadas a menor fecundidade em fêmeas (AGNEW et al., 2002).

### **Conclusões**

1. Os fatores climáticos (temperatura e precipitação) são os principais responsáveis pela flutuação sazonal deste díptero em Uberlândia;
2. O período chuvoso e quente (outubro a abril) é o mais favorável para o desenvolvimento deste díptero, resultando em sua maior abundância;
3. Embora em baixa abundância, este díptero também se mostra presente no período seco e frio (maio a setembro) do ano;
4. Além dos fatores físicos, a densidade larval nos criadouros pode influenciar na emergência de adultos e no tempo de desenvolvimento deste mosquito;
5. Assim, a dinâmica populacional de *A. aegypti* em Uberlândia é modulada pelo grau de disponibilidade de criadouros que, por sua vez, está associado à quantidade e periodicidade de precipitação pluviométrica ao longo do ano, assim como à densidade larval em cada criadouro.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGNEW, P.; HIDE, M.; SIDOBRE, C.; MICHALAKIS, Y. A minimalist approach to the effects of density-dependent competition on insect life-history traits. **Ecological Entomology**, v.27, p.396-402. 2002.

BARATA, E. A. F.; COSTA, A. I. P.; NETO, F. C.; GLASSER, C. M.; BARATA, J. M. S.; NATA, D. População de *Aedes aegypti* (L.) em área endêmica de dengue, Sudeste do Brasil. **Revista Saúde pública**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 237-242, jun. 2001.

BLACK IV, W.C. et al. Flavivirus Susceptibility in *Aedes aegypti*. **Archives of Medical Research**, v.33, p.379-388, dez. 2002.

BRAGA, I. A.; GOMES, A. C.; NELSON, M.; MELLO, R. C. G.; BERGAMASCHI, D. P.; SOUZA, J. M. P. Comparação entre pesquisa larvária e armadilha de oviposição, para detecção de *Aedes aegypti*. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 33, n.4, p.347-353, jul-ago. 2000.

CARNEIRO, E. W.; LIMA, J.W.O.; BEZERRA, H. S. S.; CAVALCANTE, J. M. O. Capacidade de ovitampas e de pesquisa larvária para detectar a presença do *Aedes aegypti*, numa área de baixa densidade do vetor, em Fortaleza, Ceará. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 32, p. 118. 1999. Suplemento I.

CHADEE, D.D.; CORBET, P.S.; TALBOT, H. Proportions of eggs laid by *Aedes aegypti* in different substrates within an ovitrap in Trinidad, West Indies. **Medical Veterinary Entomology**, England, v.9, n.1, p. 66-70, jan. 1995.

CONCEIÇÃO, B. E.; PORTES, M. G. T.; GOMES, A. C. Ensaio preliminar sobre o raio de cobertura das armadilhas de oviposição (Ovitrapa) e de larva (Larvitrapa) na detecção de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em área urbana de Joinville. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 32, p. 118. 1999. Suplemento I.

CONSOLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R. L. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. 1.ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994. 225 p.

CRUZ, R.R. Oficina sanitária Panamericana de la Salud. **Revista Cubana Medicina Tropical**, v.54, n.3, p.189-201. 2002.

EIRAS, A.E. Culicidae. In: NEVES, D. P.; MELO, A. L.; GENARO, O.; LINARDI, P. M. **Parasitologia Humana**. 10. ed. São Paulo: Atheneu, 2000. p. 320-333.

FOCKS, D.A.; HAILE, D.G.; DANIELS, E.; MOUNT, G.A. Dynamic life table model for *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae): Analysis of the literature and model development. **Journal of Medical Entomology**, v.30, n.6, 1993.

FORATTINI, O. P. **Ecologia, epidemiologia e sociedade**. São Paulo: Artes Médicas, EDUSP, 1992. 529p.

FORATTINI, O.P. **Culicidologia médica**. São Paulo: EDUSP, v.2, 2002. 860p.

FORATTINI, O.P.; BRITO, M. Reservatórios domiciliares de água e controle de *Aedes aegypti*. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v.37, n.5, out. 2003.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo demográfico 2000: resultados do universo relativo às características da população e dos domicílios. Uberlândia MG, **IBGE**, 2000.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). Situação da Prevenção e Controle das Doenças Transmissíveis no Brasil. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br>> . Acesso em: 24 jan. 2004.

GADELHA, D.P.; TODA, A. T. Biologia e comportamento do *Aedes aegypti*. **Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais**, v. 37, p. 29-36, 1985.

GLASSER, C.M.; GOMES, A.C. Clima e sobreposição da distribuição de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* na infestação do Estado de São Paulo. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v.36, n.2, abr. 2002

GUZMÁN, M.G.; KOURÍ, G. Dengue: na update. **The Lancet Infectious Diseases**, v.2, p. 33-42, jan. 2002.

HIRATA, R. B. **Pesquisa de ovos de *Aedes aegypti* Linnaeus, 1762 com uso de ovitrampas de confecção caseira**. 25p. Monografia (Bacharelado) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2002.

HONÓRIO, N.A.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. Frequência de larvas e pupas de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em armadilhas, Brasil. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v.35, n.4, ago. 2001.

HONÓRIO, N.A.; SILVA, W.C.; LEITE, P.J.; GONÇALVES, J.M.; LOUNIBOS, L.P.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. Dispersal of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in an Urban Endemic Dengue Area in the State of Rio de Janeiro, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.98, n.2, p. 191-198, mar. 2003.

MADEIRA, N.G.; MACHARELLI, C.A.; CARVALHO, L.R. Variation of the oviposition preferences of *Aedes aegypti* in function of substratum and humidity. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.97, n.3, p. 415-420, apr. 2002.

MICIELI, M.V.; CAMPOS, R.E.; Oviposition activity and seasonal pattern of a population of *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) in Subtropical Argentina. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.98, n.5, p. 659-663, jul. 2003.

MOGI, M.; KHAMBOONRUANG, C.; CHOOCHOTE, W.; SUWANPANIT, P. Ovitrap surveys of dengue vector mosquitoes in Chiang Mai, northern Thailand: seasonal shifts in relative abundance of *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti*. **Medical Veterinary Entomology**, v.2, n.4, p. 319-324, oct. 1988.

MUELLER, L.D.; GUO, P.; AYALA, F.J. Density-dependent natural selection and trade-offs in life history traits. **Science**, v.253, p. 433-435. 1991.

NAGAO, Y.; THAVARA, U.; CHITNUMSUP, P.; TAWAATSIN, A.; CHANSANG, C.; CAMPBELL-LENDRUM, D. Climatic and social risk factors for *Aedes* infestation in rural Thailand. **Tropical Medicine and International Health**, v.8, n.7, p. 650-659, jul. 2003.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Dengue hemorrágico: diagnóstico, tratamento e controle**. Genebra, 1987.

PASSOS, R. A.; MARQUES, G. R. A. M.; VOLTOLINI, J. C.; CONDINO, M. L. F. Dominância de *Aedes aegypti* sobre *Aedes albopictus* no litoral sudeste do Brasil. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v.37, n.6, p.729-734, dez. 2003.

PINHEIRO, V.C.S.; TADEI, W.P. Frequency, diversity and productivity study on the *Aedes aegypti* most preferred containers in the city of Manaus, Amazonas, Brazil. **Revista Instituto Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v.44, n.5, p.245-250, sep-oct. 2002.

PRATA, A. Yellow fever. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.95, suplem 1, p. 183-187. 2000.

REITER, P. Oviposition and dispersion of *Aedes aegypti* in an urban environment. **Bulletin Soc Pathol Exot**, France, v.89, n.2, p. 120-122. 1996.

ROSA, R.; LIMA, S.C.; ASSUNÇÃO, W.L. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.3, n.5 e 6, p. 91-108, dez. 1991.

SAMWAYS, M.J. **Insect Conservation Biology**. Chapman & Hall, London, 1995. 358 pp.

SANTOS, R. S. Fatores associados à ocorrência de formas imaturas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.32, n. 4, p. 373-382, jul-ago. 1999.

SANTOS, A.; MARÇAL, J. Geografia do dengue em Uberlândia (MG) na epidemia de 1999. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 3, n. 11, p.35-52, fev. 2004.

SILVA, H. H. G.; SILVA, L. G. Influência do período de quiescência dos ovos sobre o ciclo de vida de *A. aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera, Culicidae) em condições de laboratório. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.32, n. 4, p. 349-355, Jul-ago.1999.

STRICKMAN, D.; KITTAYAPONG, P. Dengue and its vectors in Thailand: Calculated transmission risk from total pupal counts of *Aedes aegypti* and association of wing-length measurements with aspects of the larval habitat. **American Journal of Tropical of Medicine Hygiene**, v.68, n.2, p.209-217, 2003.

TAUIL, P. L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.18, n.3, p. 867-871, mai-jun. 2002.

TUN-LIN, W.; BURKOT, T.R.; KAY, H. Effects of temperature and larval diet on development rates and survival of the dengue vector *Aedes aegypti* in north Queensland, Australia. **Medical and Veterinary Entomology**, v.14, n.1, p. 31-37, marc. 2000.

VEZZANI, D.; VELÁZQUEZ, S.M.; SCHWAEIGMANN, N. Seasonal pattern of abundance of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Buenos Aires City, Argentina. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.99, n.4, p. 351-356, jun. 2004.

ZAR, J.M. *Bioestatical Analysis*, New Jersey: Englewood Cliffs, 2 ed. 718p.

WHO. *Weekly epidemiological Record*, Geneva, v.77, n.6, p. 41-48, fev. 2002. Disponível em: <<http://www.who.int/wer>>. Acesso em : 28/09/2003.

Anexo 1: Oviposturas de *Aedes aegypti* encontradas em Ovitampas expostas quinzenalmente no período de março de 2003 a julho de 2004, em três bairros do Município de Uberlândia, MG.

Bairro	2003											
	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro			
	Nº+ (%)	Nº+ (%)	Nº+ (%)	Nº+ (%)	Nº+ (%)	Nº+ (%)	Nº+ (%)	Nº+ (%)	Nº+ (%)	Nº+ (%)	Nº+ (%)	Nº+ (%)
Aparecida	1 (3,57)	9 (32,14)	1 (3,57)	-	2 (7,14)	1 (3,57)	4 (14,28)	3 (10,71)	10 (35,71)			
Umuarama	4 (14,29)	11 (39,28)	2 (7,14)	6 (21,43)	-	-	2 (7,14)	7 (25,0)	14 (50,00)			
Tubalina	1 (3,57)	10 (35,71)	5 (17,85)	2 (7,14)	2 (7,14)	-	1 (3,57)	2 (7,14)	5 (17,85)			
Total	15 (17,86)	30 (35,71)	8 (9,52)	8 (9,52)	4 (4,76)	1 (1,19)	7 (8,33)	12 (14,29)	29 (34,52)			

Obs: Número total de 28 Ovitampas expostas mensalmente em cada bairro.  
 Nº+ (%) = Número de Ovitampas positivas (% de Ovitampas positivas)

Tabela 1: Continuação

Bairro	2004												
	dezembro	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	dezembro	janeiro	fevereiro	março	
	Nº+ (%)	Nº+ (%)	Nº+ (%)	Nº+ (%)	Nº+ (%)	Nº+ (%)	Nº+ (%)	Nº+ (%)	Nº+ (%)				
Aparecida	10 (35,71)	7 (25,00)	12 (42,85)	7 (25,00)	7 (25,00)	-	-	-	-	-	-	-	-
Umuarama	15 (53,57)	18 (64,28)	20 (71,43)	1 (3,57)	7 (25,00)	4 (14,28)	4 (14,28)	2 (7,14)	2 (7,14)	4 (14,28)	4 (14,28)	2 (7,14)	2 (7,14)
Tubalina	15 (53,57)	14 (50,00)	18 (64,28)	19 (67,85)	6 (21,42)	-	2 (7,14)	1 (3,57)	-	-	-	-	-
Total	40 (47,62)	39 (46,43)	50 (59,52)	27 (32,14)	20 (23,80)	4 (4,76)	6 (7,14)	3 (3,57)	-	-	-	-	-

Anexo 2: Número de ovos de *Aedes aegypti* coletados em três bairros do Município de Uberlândia com o uso de Ovitrampas e quantidade de adultos resultantes destes ovos mantidos no laboratório de Parasitologia da UFU, no período de março de 2003 a julho de 2004.

2003	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro
N <sup>o</sup> + (%)	15 (17,85)	31 (36,90)	8 (9,52)	8 (9,52)	4 (4,76)	1 (1,19)	7 (8,33)	12 (14,28)	29 (34,52)
N <sup>o</sup> ovos	482	1515	266	227	24	69	106	405	782
N <sup>o</sup> médio ovos por ovitrampa	32,13	48,87	33,25	28,38	6	69	15,14	33,75	26,97
N <sup>o</sup> larvas ecloídas (%)	430 (89,21)	1411 (93,13)	209 (78,57)	133 (58,59)	21 (87,50)	63 (91,30)	63 (59,43)	300 (74,07)	627 (80,18)
N <sup>o</sup> adultos emergidos (%)	329 (68,26)	768 (50,69)	129 (48,50)	127 (55,95)	19 (79,17)	63 (91,30)	63 (59,43)	300 (74,07)	620 (79,28)

N<sup>o</sup>+ (%) = Número de Ovitrampas positivas (% de Ovitrampas positivas)

N<sup>o</sup> ovos = Número de ovos de *Aedes aegypti* coletados em duas colheitas mensais

N<sup>o</sup> médio ovos/ ovitrampa = Número médio de ovos coletados por ovitrampas positivas

N<sup>o</sup> larvas ecloídas (%) = Número de larvas ecloídas a partir dos ovos colhidos

N<sup>o</sup> adultos emergidos (%) = Número de adultos emergidos a partir dos ovos colhidos (% de emergência)

2004		dezembro	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho
Nº+ (%)	40 (47,62)	39 (46,43)	50 (59,52)	27 (32,14)	20 (23,80)	4 (4,76)	6 (7,14)	3 (3,57)	
Nº ovos	1772	1538	1590	1208	398	126	196	68	
Nº médio ovos por ovitrampa	44,3	39,43	31,8	44,74	19,90	31,5	32,66	22,66	
Nº larvas eclodidas (%)	1596 (90,07)	1267 (82,38)	1439 (90,50)	1048 (86,75)	329 (82,66)	119 (94,44)	151 (77,04)	60 (88,23)	
Nº adultos emergidos (%)	1547 (87,30)	1238 (80,49)	1306 (82,14)	909 (73,24)	281 (70,60)	102 (80,95)	84 (42,86)	44 (64,70)	

Anexo 3: Razão sexual de adultos resultantes das oviposturas colhidas no período de agosto a fevereiro de 2004, em três bairros do Município de Uberlândia.

2003	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro	janeiro	fevereiro	total
Nºmachos	30	29	150	327	750	650	626	2562
(%)	(47,62)	(46,03)	(50,00)	(52,83)	(48,57)	(52,72)	(47,93)	(49,96)
Nºfêmeas	33	34	150	292	794	583	680	2566
(%)	(52,38)	(53,97)	(50,00)	(47,17)	(51,43)	(47,28)	(52,07)	(50,04)
Total	63	63	300	619	1544	1233	1306	5128

2003	março	abril	maio	junho	julho	Total
Nºmachos	498	157	56	57	31	3361
(%)	(54,84)	(55,87)	(54,90)	(65,52)	(70,45)	(51,31)
Nºfêmeas	410	124	46	30	13	3189
(%)	(45,16)	(44,13)	(45,10)	(34,48)	(29,55)	(48,69)
Total	908	281	102	87	44	6550