

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA - INPA

BIBLIOTECA DO INPA

Estudo das áreas de ocorrência e dos criadouros preferenciais de *Aedes albopictus* Skuse, 189 (Diptera: Culicidae) em Manaus, Amazonas, Brasil

Eric Luiz Rodrigues de Sá

Orientador: Dr. Wanderli Pedro Tadei

Dissertação apresentada a Programa de Pós-Graduação e Biologia Tropical e Recurso Naturais do convênio INPA-UFAM como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - Área de concentração em ENTOMOLOGIA.

Manaus - Amazonas
2004

FICHA CATALOGRÁFICA

Sá, Eric Luiz Rodrigues de

Estudo das áreas de ocorrência e dos criadouros preferenciais de *Aedes albopictus* Skuse, 1894, (Diptera: Culicidae) em Manaus – Amazonas, Brasil/ Eric Luiz Rodrigues de Sá.

viii +111 p.: il.

Dissertação de Mestrado. INPA/UFAM, 2004.

1. *Aedes albopictus* 2. Criadouros preferenciais 3. Coexistência
4. Produtividade de criadouros 5. Áreas de ocorrência 6. Dengue 7. Manaus, Amazonas

CDD 19ª ed. 595.774

Sinopse:

Foi realizado mapeamento das áreas de ocorrência de *Aedes albopictus* em Manaus/AM e foram analisados os criadouros preferenciais, interrelacionando a profundidade e o volume d'água com a produtividade de imaturos. Nas inspeções nas matas foi possível identificar os grupos de criadouros utilizados pela espécie isoladamente e em coexistência com *Aedes aegypti*.

Palavras-chave:

Aedes albopictus Criadouros preferenciais Coexistência Produtividade de criadouros Áreas de ocorrência Dengue Manaus, Amazonas

DEDICATÓRIA

“Aos meus pais Sr. Ademir e Sra. Elenice, por fazerem da educação de seus filhos um dos seus principais objetivos. Às minhas irmãs Erika Vanessa e Ivy Luiz e ao meu afilhado Thiago Henrique, por todo carinho dispensado”.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Wanderli Pedro Tadei pela orientação, estímulo e amizade dispensados durante toda a realização deste trabalho e pelo apóio logístico proporcionado para que pudéssemos atingir os objetivos propostos.

A Dra. Tânia Santos – FIOCRUZ - AM pelo auxílio nas análises estatísticas e leitura crítica do texto da Dissertação.

Ao Prof. Dr. Edmilson Araújo e Prof Dr. Celso Rômulo do Departamento de Estatística da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, e ao Dr. Janssem F. Medeiros do Laboratório de Simulídeos -- INPA pelas sugestões nos tratamentos dos dados. Ao Mestrando Francisco Barreto – UFV/MG pelas sugestões e auxílio no tratamento dos dados.

À Secretaria de Estado da Saúde do Amazonas - SUSAM, na pessoa da Dr^a. Leny N. M. Passos, Secretária de Estado; Dr^a. Rosemary C. Pinto, Diretora do DEVIS; Dr. Nailton R. Lopes, Gerente de Endemias, pelo apoio proporcionado em todas as etapas da execução deste trabalho.

À Fundação Nacional de Saúde, Regional do Amazonas, na pessoa do Dr. Antônio E. M. Oliveira, Diretor Regional na época, pelo disponibilização do apoio logístico à execução das atividades de campo.

Ao Sr. Edvaldo R. N. Rocha, chefe do Distrito de Endemias da Alvorada – SUSAM, pela disponibilização do Laboratório de Entomologia e da Equipe de campo, formada pelos Agentes de Endemias: José Clealci (Totó), Areomar Gama (Kong), Laércio Soares (Cachiblema) e Francisco Schirleno. À todos, os nossos agradecimentos pelo companheirismo e dedicação demonstrados.

À Cátia Maria Freire Mendonça, Simone Ferreira de Azevedo e Maria do Perpétuo Socorro B. Moreira, microscopistas do Departamento de Entomologia da SUSAM, distrito do Alvorada pela triagem dos imaturos coletados.

A Suzete da SUSAM - Distrito de Endemias da Cachoeirinha, pela disponibilização das planilhas utilizadas para a complementação do mapeamento na área urbana.

Ao Biólogo Carlos Alberto Praia Lima do Laboratório de Malária e Dengue do INPA, pelo auxílio na identificação dos exemplares. À Equipe Técnica do laboratório pelo apoio em todas as etapas do trabalho e aos técnicos Elias J. Pacheco e Manoel Raimundo B. Bastos, pelo acompanhamento e auxílio nas atividades de campo.

Aos Profs. Drs. do Curso de Pós Graduação em Entomologia do INPA, em especial, Dra. Beatriz R. Telles, Dr. Cláudio Ruy Fonseca, Dra. Lucille Anthony e Dra. Joselita Maria M. Santos, pela colaboração à minha formação acadêmica.

A doutoranda e amiga Iléa Brandão Rodrigues integrante do grupo de pesquisas do Laboratório de Malária e Dengue – INPA, pelo companheirismo, sugestões e discussões que muito ajudaram durante a elaboração da dissertação.

As doutorandas Valéria Cristina S. Pinheiro pelas sugestões, discussões e amizade dispensados e Dílvia F. Silva do Laboratório de Leishmaniose pelo auxílio na organização das referências bibliográficas. Ao Mestre Juracy F. Maia pelas sugestões e momentos de descontração proporcionados.

Aos amigos de todas as horas, alunos de doutorado: Raquel Borges, Arlindo Serpa, Sarita Borges e Felipe Pessoa e aos alunos de mestrado: José Moacir (Plecoptero), Aldenira (Nira), Niviane Fraga, aos mestres: Msc. Luis Henrique e Msc. Liliane Coelho e a Bióloga Caroline D. Oliveira pelo apoio, incentivo durante a realização do trabalho e aos momentos agradáveis que passamos juntos durante o curso.

A todos os colegas, pesquisadores, técnicos, alunos, estagiários e bolsistas do Laboratório de Vetores de Malária e Dengue do INPA, pela excelente convivência durante os anos de desenvolvimento do trabalho.

Ao Erasmo Pimentel e Silvano Coelho pela diagramação, auxílio na impressão e encadernação da dissertação.

Ao Sr. Carlos Hagge, pela plotagem dos registros de GPS nos mapas utilizados neste trabalho.

Aos "Brimos" Junior, Léo e Leandro (Bingulim) pelo apoio logístico de todas as horas.

A estagiária Renata Mesquita Preisighe pela luz e alegria irradiada, tornando as tardes mais agradáveis.

A turma de Mestrado em Entomologia – Março/2002 – Priscilla, Meire, Domingos, Eleny, Ana Paula, Klilton, Jaime e Carlos Gustavo, pelo companheirismo durante a realização das disciplinas e trabalhos de campo.

Ao CNPq e ao INPA/ PNO PG / PPI 3680 pela concessão da bolsa de estudos e pelo apoio financeiro ao trabalho, respectivamente.

A minha família pelas palavras de conforto nas horas de dificuldades e pelas vibrações positivas emitidas.

Enfim, a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Pág.
LISTA DE FIGURAS	1
LISTA DE TABELAS.....	3
RESUMO.....	5
ABSTRACT.....	7
1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVOS.....	16
3. HIPÓTESES	17
4. MATERIAL E MÉTODOS	18
4.1 Área de estudo	18
4.2 Determinação das áreas de ocorrência de <i>Aedes albopictus</i> em Manaus.	22
4.2.1 Inspeções em área de mata urbana e periurbana.....	22
4.2.2 Análise das fichas de visitas domiciliares dos Agentes de Endemias na área urbana – FAD.....	30
4.2.3 Inspeções nas Matas.....	30
4.3 Armadilhas de larvas.....	38
4.4 Identificação do material coletado.....	42
4.5 Análise dos dados.....	43
4.5.1 Mapeamento das áreas de ocorrência de <i>Aedes albopictus</i>	43
4.5.2 Análise estatística.....	43

5. RESULTADOS	45
5.1 Áreas de ocorrência de <i>Aedes albopictus</i> em Manaus.....	45
5.2 Armadilhas para larvas em áreas negativas para <i>Aedes albopictus</i>	45
5.3 Análise das fichas da SUSAM.....	47
5.4 Composição da fauna encontrada nos criadouros.....	51
5.5 Criadouros examinados.....	54
5.6 Profundidade e volume de água encontrado nos criadouros.....	57
5.7 Distribuição das espécies nos criadouros.....	59
5.7.1 Ocorrência de <i>Aedes albopictus</i>	63
5.7.2 Ocorrência de <i>Aedes aegypti</i>	66
5.7.3 Coexistência entre <i>Aedes albopictus</i> e <i>Aedes aegypti</i>	66
5.7.4 Outros culicídeos nos criadouros.....	67
5.8 Relação das espécies com a profundidade e volume de água dos criadouros.....	68
5.8.1 <i>Aedes albopictus</i>	68
5.8.2 <i>Aedes aegypti</i>	72
5.8.3 Coexistência entre <i>Aedes albopictus</i> e <i>Aedes aegypti</i>	76
5.8.4 Outros culicídeos.....	79
6. DISCUSSÃO.....	81
6.1 Áreas de ocorrência.....	81
6.2 Criadouros preferenciais.....	86
6.3 Colonização dos recipientes e associação com outras espécies de culicídeos.....	89

7. CONCLUSÕES.....	97
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	100
9. ANEXOS.....	110

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa do Estado do Amazonas, Brasil – destacando o município de Manaus.....	20
Figura 2. Fotografia de satélite mostrando a localização do município de Manaus, entre o Rio Negro e Rio Solimões	20
Figura 3. Área urbana, Mata do Tropical (MT).....	24
Figura 4. Área Periurbana, Mata da Compensa (MC).....	24
Figura 5. Área periurbana, Conjunto Flamanal (CF).....	25
Figura 6. Área de Invasão, Tarumã (TA).....	25
Figura 7. Área de invasão, Monte das Oliveiras (MO).....	26
Figura 8. Áreas onde foram desenvolvidas as atividades de pesquisa larvária à procura de criadouros de <i>Aedes albopictus</i> em Manaus – AM	29
Figura 9. Criadouro artificial. Lata descartada em área de mata apresentando positividade para Culicidae	34
Figura 10. Criadouros artificiais: Potes, garrafas e frascos plásticos encontrados no interior da Mata do Tropical.....	34
Figura 11. Criadouro natural: Poça d'água formada pela chuva	35
Figura 12. Criadouro artificial: Peças de metal em área de mata periurbana..	35
Figura 13. Criadouro artificial: Pneus descartados em Estaleiro. Mata da Compensa	36
Figura 14. Medindo a profundidade do criadouro.....	36
Figura 15. Medindo o volume de água do criadouro	37

Figura 16. Coleta em criadouro não removível. Metodologia de Tun Lin (1995).....	37
Figura 17. Retirada do conteúdo líquido do criadouro natural (Açaí cortado) através da utilização da bomba de sucção	38
Figura 18. Locais de instalação das armadilhas para imaturos em áreas que apresentaram negatividade para <i>Aedes albopictus</i> após as inspeções nas matas.....	40
Figura 19. Armadilha de larva instalada em área negativa para presença de <i>Aedes albopictus</i> . Conjunto Hiléia II	41
Figura 20. Procedimento de coleta na armadilha para imaturos	42
Figura 21. Representação das áreas de ocorrência de <i>Aedes albopictus</i> em Manaus, após três modalidades de investigações realizadas	50
Figura 22. Frequência das espécies coletadas nos diferentes grupos de criadouros examinados	53
Figura 23. Espécies denominadas de outros culicídeos e suas frequências...	53
Figura 24. Total de recipientes artificiais e naturais investigados e positividade para Culicidae.....	56
Figura 25. Tipos de criadouros pesquisados e positividade para Culicidae.....	56
Figura 26. Frequência das profundidades encontradas nos criadouros.....	59
Figura 27. Frequência dos volumes de água encontrados nos criadouros.....	59
Figura 28. Positividade dos criadouros para <i>Aedes albopictus</i> , <i>Aedes aegypti</i> , <i>A. albopictus</i> x <i>A. aegypti</i> e outros culicídeos.....	60
Figura 29. Distribuição das espécies nos diferentes grupos de criadouros positivos para Culicidae	65

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1. Áreas de mata onde foram realizadas as investigações na Cidade de Manaus	28
Tabela 2. Localização dos pontos onde foram instaladas as armadilhas de larvas nas áreas que se apresentaram negativas para <i>Aedes albopictus</i> , após as inspeções nas matas.....	39
Tabela 3. Total de imaturos de culicídeos coletados em armadilhas de larvas.....	46
Tabela 4. Quantidade de exemplares por espécie coletados nas áreas onde foram instaladas armadilhas para imaturos de culicídeos.....	47
Tabela 5. Positividade e negatividade das áreas trabalhadas após as diferentes modalidades de investigações.....	49
Tabela 6. Freqüência em ordem decrescente das espécies de culicídeos no total de imaturos coletados	52
Tabela 7. Freqüência de positividade em cada grupo de criadouros analisados.....	55
Tabela 8. Freqüências dos grupos de criadouros segundo as profundidades encontradas	58
Tabela 9. Freqüências dos grupos de criadouros segundo os volumes de água medidos	58

Tabela 10. Positividade dos criadouros para as espécies.....	59
Tabela 11. Quantidade de imaturos por espécie e distribuição nos criadouros	62
Tabela 12. Freqüências dos criadouros positivos para <i>Aedes albopictus</i> em relação à profundidade e à Quantidade de água nos diferentes grupos de recipientes	71
Tabela 13. Freqüências dos criadouros positivos para <i>Aedes aegypti</i> em relação à profundidade e à quantidade de água nos diferentes grupos de recipientes.....	75
Tabela 14. Freqüências dos criadouros positivos para a coexistência entre <i>Aedes albopictus</i> x <i>Aedes aegypti</i> , em relação à profundidade e à quantidade de água nos diferentes grupos de recipientes.....	78
Tabela 15. Freqüências dos criadouros positivos para outras espécies de Culicidae, em relação à profundidade e à quantidade de água nos diferentes grupos de recipientes	80

RESUMO

Estudo das áreas de ocorrência e dos criadouros preferenciais de *Aedes albopictus* Skuse, 1894 (Diptera: Culicidae) em Manaus, Amazonas, Brasil.

Objetivos: determinar as áreas de ocorrência de *A. albopictus* em Manaus e os criadouros preferencialmente utilizados para o desenvolvimento das formas imaturas. **Métodos:** as áreas de ocorrência foram determinadas por meio de inspeções em matas urbanas e periurbanas, análise das fichas da visita domiciliar dos Agentes (FAD) e de armadilhas de larvas instaladas em locais estratégicos. Foram realizadas inspeções em 21 áreas de matas urbanas, periurbanas e de locais de invasão. A pesquisa larvária foi realizada em criadouros que foram classificados em seis grupos de naturais e em sete grupos de artificiais. Os imaturos foram identificados e obteve-se um mapeamento das áreas positivas para o *A. albopictus*, e os criadouros preferencialmente utilizados pela espécie. **Resultados:** Registrou-se a presença de *A. albopictus* em 42 áreas, sendo 12 por meio das investigações nas matas e 30 por meio da análise das planilhas da SUSAM. *A. albopictus* foi registrado nos criadouros como única espécie; em coexistência com *A. aegypti*, e/ou com outras espécies de culicídeos. Os resultados indicaram que o vetor ocorre com maior incidência em recipientes artificiais, sendo o grupo Peças de metal o preferencialmente utilizado. A profundidade do grupo de criadouros que produziu maior quantidade de imaturos foi a de 6 a 10 cm e o volume de água de maior produtividade foi o de criadouros que continham até 100 ml de água. **Conclusões:** *A. albopictus* mostra extensa

distribuição na periferia de Manaus, podendo ser encontrado, com maior frequência, em recipientes artificiais localizados na interface mata/perímetro urbano e periurbano, e nos recipientes naturais situados em áreas de alterações antrópicas. Os dados indicaram que as fêmeas de *A. albopictus* mostraram preferência por criadouros do grupo Peças de metais com profundidade de 6 a 10 cm contendo até 100 ml de água, porém, os imaturos foram também bastante freqüentes nos demais criadouros, com os diferentes volumes d'água e profundidades disponíveis.

ABSTRACT

Study of the areas of occurrence and preferential breeding sites of *Aedes albopictus* Skuse, 1894 (Diptera: Culicidae) in Manaus, Amazonas, Brazil.

Objectives: determining areas of occurrence and breeding sites preferentially used by *A. albopictus* for the development of its immature forms. **Methods:** The areas of occurrence were determined through investigations in urban and neighbouring forests, analysis of endemy control agents' household visit files (FAD) and larvae traps installed in strategic places. Inspections were carried out in 21 areas of urban, neighboring forests and invasion sites. The larval research was carried out in breeding sites that were classified into six natural and seven artificial groups. Immature were identified and a positive area mapping was obtained for *A. albopictus* and its preferentially used breeding sites. **Results:** The presence of *A. albopictus* was recorded in 42 areas, being 12 through investigations in the forests and 30 through the SUSAM files. *A. albopictus* was recorded in the breeding sites as single species; in coexistence with *A. aegypti*, and/or other culicid species. Results indicated that the vector occurred with higher incidence in artificial containers, being the metal pieces group the one most used. The depth of the group of breeding sites that produced the largest number of immature was 6 to 10 cm and the water volume of highest productivity was that of the breeding sites which contained up to 100 ml of water **Conclusions:** *A. albopictus* shows a wide distribution in the periphery of Manaus and was found with more frequency in artificial containers located in the urban and neighbouring perimeter/ forest

interface, and in the natural containers situated in antropical disturbed areas. Data point out that *A. albopictus* females showed a preference for breeding sites of the metal pieces group presented profundities of 6 up to 10 cm and containing up to 100 ml of water. However, immature were also quite frequent in the remaining breeding sites with different water volume and depths available.

1. INTRODUÇÃO

Nas Américas, o *Aedes aegypti* é o principal transmissor do vírus da dengue e o da febre amarela. Esta espécie de mosquito é originária da África subsaariana, onde se adaptou ao ambiente criado pelo homem, desenvolvendo antropofilia e utilizando depósitos artificiais para postura de seus ovos.

O complexo dengue é formado por quatro sorotipos: DENV- 1, DENV- 2, DENV- 3 e DENV- 4. Tem sido isolados, *in natura* de mosquitos do gênero *Aedes*, subgênero *Stegomyia* espécies *A. aegypti*, *A. albopictus* e *A. polynesiensis* (Rodhain *et al.*, 1997).

A competência vetorial de *A. albopictus* vem sendo investigada no continente americano, vez que o comportamento ecológico do mosquito pode estabelecer um elo entre o ciclo do vírus do dengue nos primatas não humanos e no homem, além de ser incriminado em surtos epidêmicos de dengue clássico e hemorrágico na Ásia (Jumali *et al.*, 1979).

Testes de laboratório mostraram a competência de *A. albopictus* à infecção e à transmissão para 22 distintos arbovírus (Moore & Mitchell, 1997). A população de *A. albopictus* introduzida no Brasil demonstrou capacidade de transmitir dengue, febre amarela e vírus da encefalite eqüina venezuelana sob condições laboratoriais (Miller & Ballinger, 1988). A isto se acrescenta o registro do isolamento de DENV- 1, em uma larva de *A. albopictus* de Campos Altos –MG (Serufo *et al.*, 1993).

Comprovada a competência laboratorial de *A. albopictus* para diversos arbovírus, analogamente se associa a suspeita de risco potencial para a ocorrência de febre amarela, como inferido em localidades do estado de Delta na

Nigéria, onde as áreas de ocorrência da febre amarela silvestre e de distribuição do vetor se sobrepõem (Savage *et al.*, 1992).

Ibáñez-Bernal *et al.* (1997) registraram, pela primeira vez nas Américas, infecção natural de *A. albopictus* pelos vírus do dengue, em espécimes coletados no México. Os sorotipos 2 e 3 foram detectados em um "pool" de dez mosquitos machos, o que indica haver transmissão transovariana nesta espécie. Este registro é de grande importância epidemiológica pelo potencial de transmissão dos vírus do dengue para outras áreas geográficas livres do *A. aegypti*, mas que estão infestadas pelo *A. albopictus*.

Além do dengue, há registros de que *A. albopictus* está envolvido com a transmissão dos vírus Mayaro e Oropouche, causadores de encefalites, e eventualmente da filária *Dirofilaria immitis* (Chiarovalloti-Neto *et al.*, 2002).

Aedes albopictus é uma espécie originária do continente asiático e sua distribuição ocorre em áreas de clima temperado e tropical (Hawley, 1988). Nas últimas décadas, provavelmente em consequência do intenso comércio intercontinental de pneus, por intermédio dos transportes marítimos, *A. albopictus* disseminou-se para as Américas, sendo inicialmente detectado nos Estados Unidos, em 1985, onde está presente em 25 Estados. Atualmente, ocorre também na América Central e na América do Sul (Consoli & Lourenço-de-Oliveira, 1994).

No Brasil, em 1986, *A. albopictus* foi registrado nos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais. Infestou progressivamente os estados de Espírito Santo e São Paulo e, em 1999, foi registrado em 1.465 municípios, distribuídos em 14 estados brasileiros (Gomes *et al.*, 1999). Segundo Santos (2003), até o ano de 2002, 20 dos 27 estados brasileiros já haviam detectado a presença do vetor.

Os dados da literatura, indicam que a expansão geográfica das populações de *A. albopictus* sofre influência de fatores ambientais e sociais. Glasser & Gomes (2002), estudando a influência desses fatores no processo da infestação no estado de São Paulo pelo mosquito, verificaram que o clima, a densidade demográfica e a atividade econômica são fatores preponderantes. Relatam que, até 1995, *A. albopictus* ocorria em 88,9% dos municípios do estado de São Paulo.

Estudos realizados por Gomes *et al.* (1992; 1995), sobre as condições de desenvolvimento de *A. albopictus* em campo, em criadouros naturais e artificiais, verificaram que a faixa de temperatura ambiente mais adequada situa-se nos limites entre 17°C e 23°C.

Em condições laboratoriais, Calado & Silva, (2002), utilizando quatro diferentes temperaturas, variando de 15 a 30°C, com intervalos de 5°C, observaram que o ciclo de desenvolvimento ovo-adulto ocorreu em todas as temperaturas. Porém, a faixa entre 20 e 30°C foi a que apresentou menor taxa de mortalidade e menor tempo de desenvolvimento.

Trips & Shemanchuck (1970), estudaram a influência da temperatura no desenvolvimento larval de *Aedes (Aedimorphus) vexans* (Meigen, 1830) e concluíram que, em condições naturais, as temperaturas mais baixas podem provocar, indiretamente, a mortalidade dos imaturos de Culicídeos. Esta hipótese foi aventada em função da necessidade de um tempo maior para completar o desenvolvimento, tornando-os mais vulneráveis à predação, ao parasitismo e às doenças.

Outro fator importante, assinalado por Gubler (1988), que interfere na abundância das populações de *A. albopictus* é a precipitação pluviométrica. Quanto maior a precipitação, maior o número de recipientes artificiais e naturais

com acúmulo de água no extradomicílio. Conseqüentemente há um aumento na disponibilidade de criadouros para os imaturos do mosquito e, incrementando crescimento da população em curto período de tempo. Outros autores também registraram aumentos significativos dos índices de produtividade larvária, em períodos de maior pluviosidade. (Gomes *et al.*, 1992; Chiaravalloti-Neto *et al.*, 1996; Barata *et al.*, 2001; Forattini *et al.*, 2001).

A. albopictus tem sido assinalado em diversos habitats, desde a zona rural até a urbana (Hawley, 1988). Esta característica ecológica evidencia habilidade da espécie para sobreviver em gradientes variáveis de condições microambientais (Sullivan *et al.*, 1971).

Os estudos realizados por Lopes (1997), em ambiente rural modificado, mostraram a presença de culicídeos de hábitos silvestres em recipientes artificiais, indicando um processo de domiciliação.

Outra característica que colabora para a dispersão de *A. albopictus*, é o fato de seus ovos serem resistentes à dessecação. Estes em condições desfavoráveis para a eclosão, podem permanecer viáveis por vários meses após a postura, o que favorece sua entrada em áreas livres do mosquito por meio do transporte de seus criadouros, (Consoli & Lourenço-de-Oliveira, 1994; Forattini, 2002).

Estudos realizados por Chiaravalloti-Neto *et al.* (2002), em que avaliaram a evolução da infestação de *A. albopictus* em áreas já ocupadas por *A. aegypti*, demonstraram que *A. albopictus* apresenta maior abundância em locais de grande concentração populacional humana caracterizados por baixo nível sócio-econômico e com grande disponibilidade de recipientes. Forattini (1998),

estudando os culicídeos como vetores de doenças emergentes, chegou a essa mesma conclusão.

Em áreas urbanas e rurais, *A. albopictus* e *A. aegypti* podem ocupar os mesmos tipos de recipientes para o desenvolvimento de suas formas imaturas, o que pode sugerir a existência de competição interespecífica pelos recursos disponíveis nos criadouros (Marquetti *et al.*, 2000; Honório & Lourenço-de-Oliveira, 2001; Chiaravalloti-Neto *et al.*, 2002).

Alguns trabalhos da literatura registram redução das populações de *A. albopictus* e/ou *A. aegypti* quando ocorre a sobreposição da distribuição dessas duas espécies. O'meara (1995) e Suwonked (1996) (*apud* Honório & Lourenço-de-Oliveira, 2001), estudando populações de *A. albopictus* e *A. aegypti* dos Estados Unidos da América, verificaram que a população de *A. aegypti* ficou reduzida em sua área de distribuição quando da coexistência com *A. albopictus*. O contrário foi verificado por Chan *et al.*, (1971) no Sudeste Asiático onde houve redução da população de *A. albopictus* quando coexistente com *A. aegypti*, e por Passos *et al.* (2003), que verificaram que houve a diminuição da população de *A. albopictus*, quando houve a infestação por *A. aegypti* no município de São Sebastião, litoral sudeste do estado de São Paulo.

Entre os criadouros artificiais utilizados para a oviposição por *A. albopictus*, destacam-se as latas, recipientes de plástico, de vidro e pneus descartados. Entre os criadouros naturais, os mais frequentes são os ocos de árvores, bambus cortados e axilas de plantas (SUCEN, 1997; Chiaravalloti-Neto *et al.*, 2002). Forattini *et al.* (1998) relataram a ocorrência de formas imaturas dessa espécie em um buraco no solo, resultante da queda de uma árvore.

Marques (2001), ao investigar a fauna de culicídeos em bromélias terrestres localizadas em ambiente urbano, periurbano e mata de Ilhabela no litoral norte do Estado de São Paulo, encontrou diferentes densidades de *A. albopictus* nos ambientes estudados. O autor admitiu que estes resultados são demonstrativos da capacidade de invasão da espécie a novos habitats e ressaltou a importância epidemiológica deste registro.

A cidade de Manaus se desenvolveu de forma acentuada na última década, apresentando crescimento de áreas urbanizadas sem a devida estruturação e fornecimento de serviços essenciais de saneamento básico à população (Tadei, 1996; 2001). Este fato faz com que a população tenha cada vez mais contato com áreas de matas residuais e periurbanas, criando condições para a instalação de *A. albopictus* e de outros culicídeos. Como estes mosquitos são provenientes de áreas originalmente silvestres, podem estabelecer a ligação entre os agentes patógenos encontrados no ambiente natural e as pessoas que vivem nestas áreas (Forattini, 1998; Gomes *et al.*, 1999).

O Município de Manaus apresenta-se infestado pelo *A. aegypti* com transmissão de dengue clássico e dengue hemorrágico. A infestação ocorreu em 1996 e a primeira epidemia de dengue ocorreu em 1998 com aproximadamente 14.000 casos clinicamente detectados, segundo Informações da Secretaria Estadual da Saúde (Pinheiro & Tadei, 2002).

Segundo informações da FUNASA/AM – SUSAM, o *A. albopictus* foi detectado no Estado do Amazonas na cidade de Tabatinga em maio de 1995. As informações de Tadei, obtidas junto à Secretaria Municipal de Saúde de Tabatinga, indicam que a infestação se expandiu pelo Igarapé Santo Antônio, atingindo a cidade de Letícia em 1996. No município de Manaus, segundo dados

da FUNASA/AM e do setor de Entomologia do Laboratório de Malária e Dengue do INPA, a espécie foi registrada na periferia da cidade (Terra Nova), desde o ano de 1997. Em 2000 o Laboratório do INPA registrou a ocorrência da espécie no Bairro Tarumã, nas proximidades do CETUR. Recentemente, Fé *et al.* (2003) registraram a ocorrência de dois exemplares dessa espécie na área urbana de Manaus. De acordo com os dados atuais da Secretaria Estadual da Saúde e da FUNASA/AM, até Janeiro de 2004, *A. albopictus* ocorre em nove municípios do Estado do Amazonas.

Neste trabalho pretende-se determinar as áreas de ocorrência de *A. albopictus* em Manaus, bem como identificar os recipientes utilizados como criadouros por essa espécie. Conhecer as áreas ocupadas por *A. albopictus* na cidade Manaus torna-se relevante, quando se considera a necessidade de um monitoramento das populações dessa espécie.

2. OBJETIVOS

- **Geral**

Determinar as áreas de ocorrência de *A. albopictus* e os recipientes preferenciais utilizados pela espécie, como criadouros no município de Manaus.

- **Específicos**

1. Determinar as áreas de ocorrência de *A. albopictus* com base em:

- Análise das fichas de visitas domiciliares dos Agentes de Endemias;
- Inspeções em matas residuais localizadas na área urbana;
- Inspeções em matas situadas nas áreas periurbanas que estão sob ação antrópica em diferentes graus.
- Dados de armadilhas de larvas instaladas em áreas periurbanas.

2. Identificar criadouros preferenciais utilizados por *A. albopictus* considerando a profundidade e o volume d'água.

3. Analisar a diversidade de outros culicídeos presentes nos criadouros de *A. albopictus* e a coexistência com *A. aegypti*.

3. HIPÓTESES

1ª. Hipótese

H₀: A infestação por *A. albopictus* não se limita às áreas de mata urbana e periurbana do município de Manaus.

H₁: A infestação por *A. albopictus* limita-se às áreas de mata urbana e periurbana do município de Manaus.

2ª. Hipótese

H₀: Não existe preferência de recipientes pelas fêmeas de *A. albopictus* para realizar a oviposição.

H₁: Existe preferência de recipientes pelas fêmeas de *A. albopictus* para realizar a oviposição.

3ª Hipótese

H₀: Em criadouros de *A. albopictus* não há coexistência com imaturos de outros culicídeos.

H₁: Em criadouros de *A. albopictus* há coexistência com imaturos de outros culicídeos.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Área de estudo

O presente estudo foi realizado na cidade de Manaus, localizada no Estado do Amazonas, Brasil. Possuindo clima tropical úmido e dados de 30 anos de observação mostraram temperatura média variando entre os meses do ano de 26,0°C a 27,6°C e as médias mínima e máxima entre 22,7°C e 32,9°C, respectivamente (Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, 1992). A umidade relativa do ar média é de 85%.

A cidade é banhada pelo rio Negro em sua porção Sul e pelo rio Solimões em sua porção Leste. No entorno da cidade, a Floresta é Tropical Úmida e os índices pluviométricos de 30 anos de observação mostram que as médias mensais acumuladas entre os meses variam de 57,9 mm em agosto a 313,5 mm em março (Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, 1992).

As figuras 1 e 2 mostram a localização do município de Manaus dentro do estado do Amazonas e a posição geográfica entre os rios Negro e Solimões, respectivamente.

Segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Manaus, referentes ao censo realizado no ano 2000, a cidade apresenta área de 11.485 km² e a população era de 1.405.835 habitantes, destes, 9.067 viviam em área rural e 1.396.768 viviam em área urbana.

No aspecto referente a coleta e destino dos resíduos sólidos gerados na cidade, o Departamento Municipal de Limpeza Pública – DEMULP informou que a coleta domiciliar de lixo é executada com regularidade, e tem frequência diária,

todos os resíduos são depositados em aterro sanitário localizado na rodovia AM-010. A cobertura do atendimento é estimada em 90% dos bairros do município.

Segundo informações da empresa Manaus Energia S/A, em 2003, a rede de energia elétrica cobre aproximadamente 90% das residências em Manaus.

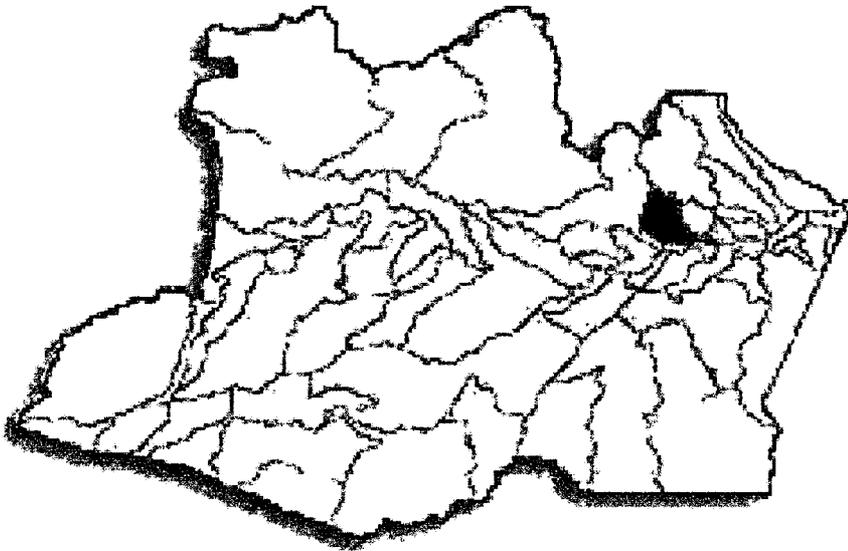


Figura 1. Mapa do Estado do Amazonas, Brasil – destacando o Município de Manaus

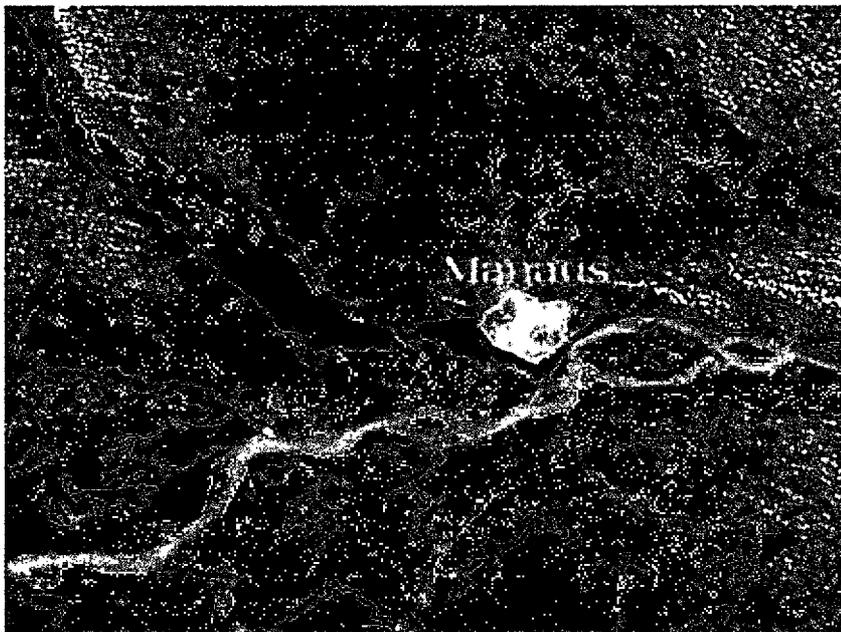


Figura 2. Imagem de satélite mostrando a localização do município de Manaus, entre o Rio Negro e Rio Solimões.

Dados da empresa Águas do Amazonas informam que em 2003 o abastecimento de água da cidade chega a 80,44 % dos imóveis e que a rede de esgoto cobre apenas cerca de 8% do total de imóveis do município.

O crescimento da cidade de Manaus ocorre predominantemente por meio de invasões periódicas que estão situadas na periferia da cidade. Este tipo de expansão ocasiona o surgimento de extensas áreas de ocupação desordenadas na periferia da cidade com a destruição de ambientes, até então, naturais. Nestas áreas, a falta de serviços essenciais de saneamento básico, a precariedade das residências e a proximidade da mata propiciam o acúmulo de artefatos de uso humano descartados no ambiente e, um maior contato Homem/Vetor (Tadei, 2001).

Durante a época das chuvas, com o pulso das enchentes, o nível dos rios sobe e ocorre a inundação de muitas dessas áreas de invasão (Tadei & Rodrigues, 2002). O descarte do lixo doméstico nessas localidades, cujos serviços essenciais são inexistentes ou extremamente precários, disponibiliza uma variedade de criadouros para o mosquito, aumentando a densidade de culicídeos e possibilitando a transmissão de patógenos às pessoas que vivem nestas áreas.

4.2 Determinação das áreas de ocorrência de *Aedes albopictus* em Manaus

Para delimitar as áreas de ocorrência de *A. albopictus* na cidade, as atividades foram desenvolvidas em três modalidades:

- Inspeções em áreas urbanas e periurbanas.
- Instalação de armadilhas de imaturos em áreas de mata que apresentaram negatividade para *A. albopictus* na modalidade anterior.
- Análises das planilhas de inspeções domiciliares – FAD/ SUSAM.

4. 2.1 Inspeções em área de mata urbana e periurbana

As inspeções na área urbana foram realizadas considerando-se as matas residuais. Nas áreas periurbanas, estas inspeções foram feitas considerando-se as matas periféricas com diferentes níveis de alterações antrópicas.

As áreas de mata urbana e periurbana amostradas foram caracterizadas da seguinte forma:

1. **Mata Urbana** – estão localizadas entre áreas urbanizadas da cidade, cercadas por avenidas pavimentadas e/ou áreas residenciais, caracterizadas por possuir predominantemente mata secundária, existindo também árvores de grande porte e, geralmente, toda a sua extensão é percorrida por igarapés. Nestas matas ocorre intensa ação humana desde a derrubada de árvores, o extrativismo de frutos e o descarte de grande quantidade de artefatos de uso humano, constituídos de diversos tipos de materiais. Esses últimos podem ser acumulados em decorrência das habitações próximas a essas áreas ou pelo fato

de abrigar vila de casas de madeira onde vivem cerca de 100 a 300 famílias (Figura 3).

2. Mata Periurbana - são áreas afastadas, situadas na periferia da cidade, constituindo a zona intermediária entre a mata primária do entorno. Essas matas periurbanas são constituídas também de mata secundária, porém são mais freqüentes árvores de grande porte, quando comparadas com as matas da área urbana. A ação antrópica também ocorre em diferentes graus, existindo pontos onde a ação humana é mais intensa com grande acúmulo de materiais descartados, variando desde artefatos plásticos de diversos tipos, latas de tinta, peças e partes de veículos, barcos, pneus de caminhões, entre outros.

Algumas matas estudadas localizam-se em chácaras e sítios do entorno da cidade, onde se pratica intensa criação de animais domésticos como aves, suínos, gado (em pequena escala) e são construídos tanques e represas para piscicultura (Figuras 4 e 5).

3. Matas de áreas de invasão - estas áreas estão localizadas na periferia da cidade, onde se promoveram grandes devastações do ambiente natural, existindo áreas classificadas de invasão recente, em fase de consolidação e áreas consolidadas (Tadei, 2001). Estas invasões apresentam alta densidade populacional, estão cercadas por mata e a população mostra poder aquisitivo muito baixo. As residências são construídas com madeiras, possuem em grande parte, quintais abertos interligados e geralmente as ruas não são pavimentadas. Não existe um sistema de abastecimento d'água e a mesma chega às residências por meio de canos de plástico cruzados pelas ruas; ou são construídos poços; ou ainda é armazenada em tambores (Figuras 6 e 7).



Figura 3. Área urbana, Mata do Tropical (MT).

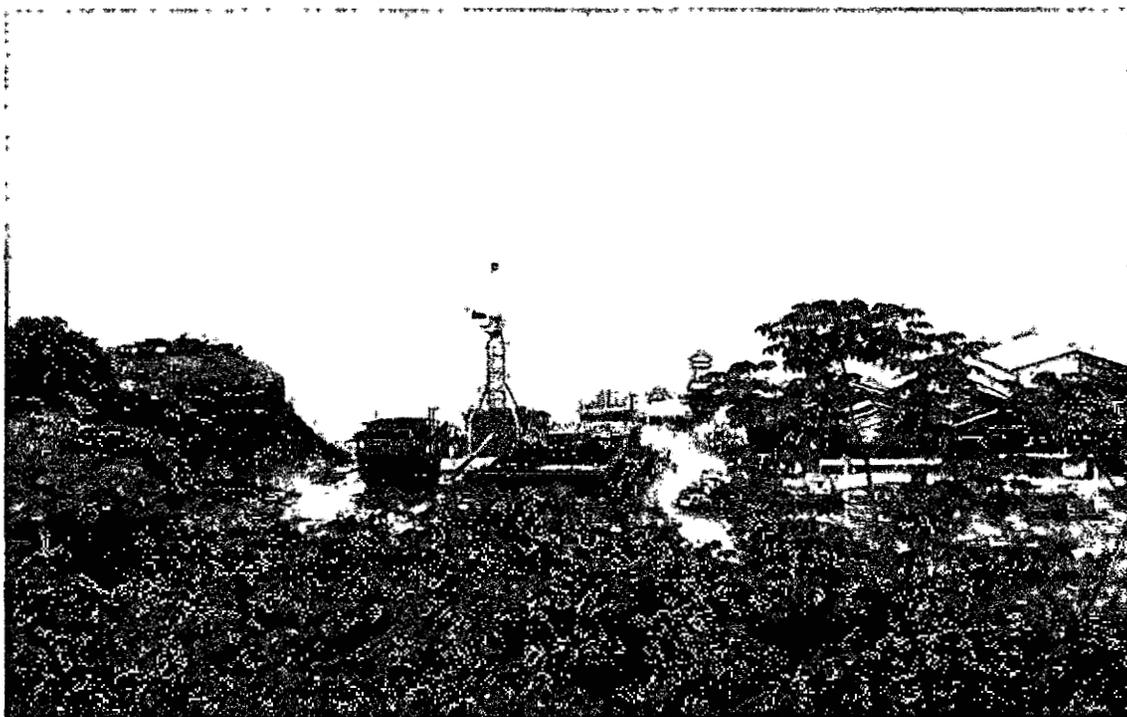


Figura 4. Área Periurbana, Mata da Compensa - (MC).

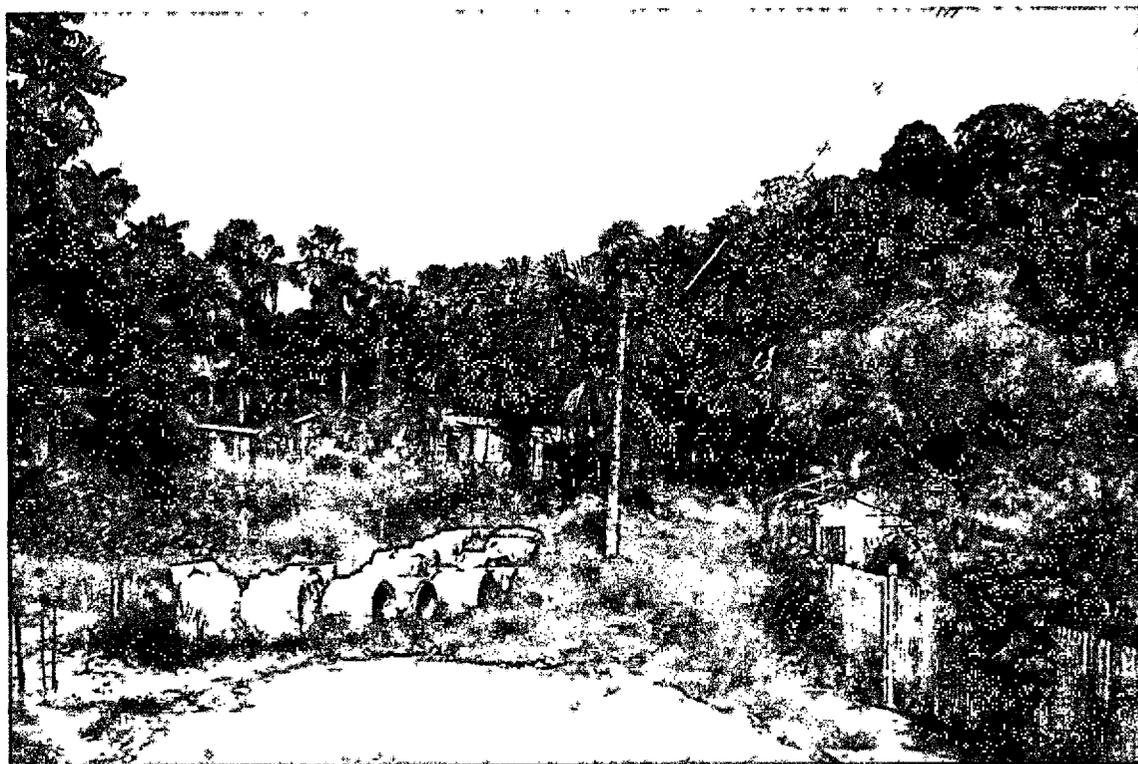


Figura 5. Área periurbana, Conjunto Flamanal (CF).

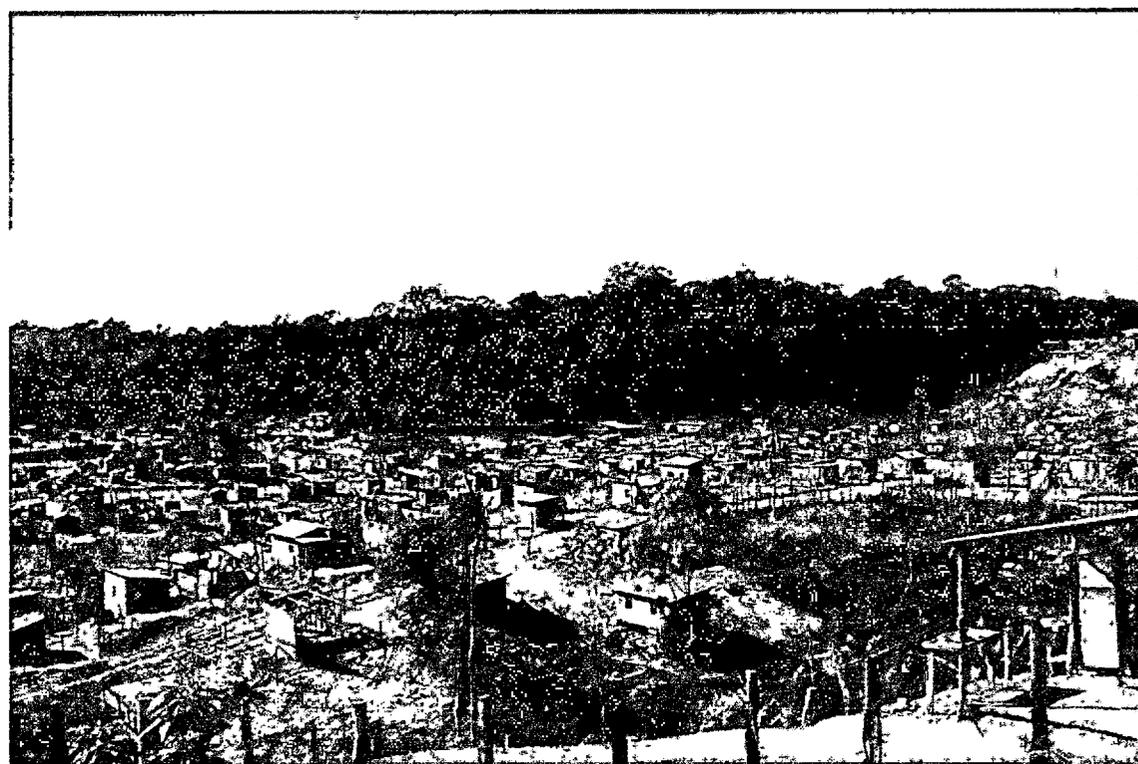


Figura 6. Área de Invasão, Tarumã (TA).



Figura 7. Área de invasão, Monte das Oliveiras (MO).

De acordo com os três tipos de matas acima descritos, foram realizadas atividades de pesquisa larvária nas seguintes áreas:

Mata Urbana – dez áreas: Mata do Tropical, da Alvorada, do São Geraldo, do Sto. Agostinho, do Bairro da Paz, do Conjunto Hiléia, das Flores, do Mauzinho, do Conjunto Ayapuá e do Conjunto Juruá.

Mata Periurbana – três áreas: Mata da Compensa, do Conjunto Flamanal e do Puraquequara.

Áreas de Invasão – oito áreas: Mata da Colônia Santo Antônio, do Santa Etelvina, do João Paulo, do Novo Reino, do Japiim, do Monte das Oliveiras, do Tarumã e do N.Sra. Fátima.

Todas as áreas trabalhadas tiveram suas coordenadas geográficas registradas com a utilização de um GPS III Plus, Touring Pak, da GARMIM Corporation.

A Tabela 1 apresenta os coordenadas geográficas das áreas onde foram realizadas as atividades de inspeção larvária no município de Manaus.

A Figura 8 apresenta as áreas devidamente plotadas no mapa de Manaus.

Tabela 1. Áreas de mata onde foram realizadas as investigações na cidade de Manaus

Seq	Mata/Localidade	Sigla	Longitude	Latitude
1	Tropical	MT	-60,03012308	-3,087807382
2	Compensa	MC	-60,07240006	-3,098997558
3	Alvorada	MA	-60,03072	-3,04328
4	São Geraldo	SG	-60,02433487	-3,112832392
5	Santo Agostinho	AS	-60,05408593	-3,087362135
6	Conjunto Ayapúa	CA	-60,05891928	-3,089588368
7	Bairro da Paz	BP	-60,03132471	-3,065877641
8	Conjunto Juruá	CJ	-60,03919431	-3,066290701
9	Conjunto Flamanal	CF	-60,06297478	-3,071032846
10	Conjunto Hiléia II	CH	-60,04255244	-3,051779950
11	Colônia Santo Antônio	CS	-60,01986631	-3,043829883
12	Beija flor II	BF	-60,00957736	-3,051163042
13	Santa Etelvina	SE	-60,00562915	-2,986039007
14	Monte das Oliveiras	MO	-59,98829671	-3,004755462
15	N. Sra. de Fátima	NF	-59,9484820	-3,027790273
16	João Paulo	JP	-59,92286154	-3,045541132
17	Novo Reino	NR	-59,92365547	-3,067433322
18	Mauazinho	MZ	-59,93561276	-3,123786533
19	Japiim	JA	-59,97093746	-3,115074718
20	Tarumã	TA	-60,04887172	-3,004422868
21	Puraquequara	PQ	-59,88874921	-3,058319176

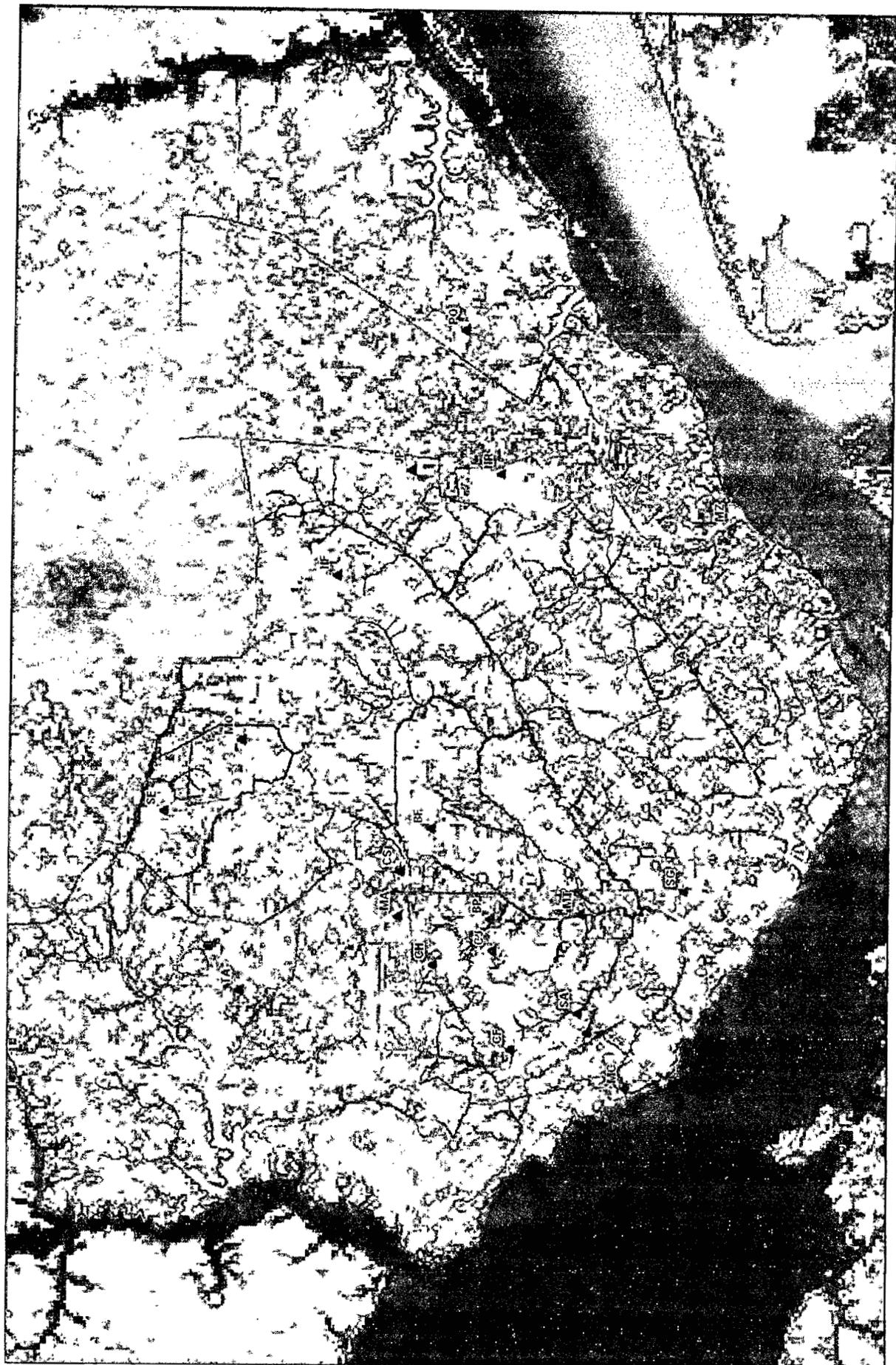


Figura 8. Áreas onde foram desenvolvidas as atividades de pesquisa larvária à procura de criadouros de *Aedes albopictus* em Manaus – AM.

4.2.2. Análise das Fichas de Visitas Domiciliares dos Agentes de Endemias na Área Urbana – FAD.

Para determinar as áreas de ocorrência do *A. albopictus* em Manaus, além das inspeções nas áreas de mata urbanas e periurbanas, informações sobre a ocorrência da espécie em áreas urbanas foram obtidas por meio de análise das Planilhas de Visitas Domiciliares preenchidas pelos Agentes de Saúde e disponibilizadas pela Superintendência de Saúde do Amazonas - SUSAM.

Estas planilhas são preenchidas durante a visita domiciliar dos Agentes, os quais inspecionaram o peridomicílio das residências à procura de focos positivos para formas imaturas de *Aedes* e outros culicídeos. Ao encontrar recipientes positivos são realizadas as coletas e as amostras encaminhadas aos laboratórios de Entomologia dos Distritos da SUSAM, encarregados da identificação dos imaturos. O laboratório de Malária e Dengue do INPA acompanhou estes procedimentos, assim como proporcionou treinamentos aos Microscopistas encarregados da identificação nos Distritos, para assegurar uma melhor qualidade dos resultados.

As análises das planilhas foram realizadas semanalmente entre os meses de Janeiro a Dezembro de 2003.

4.2.3. Inspeções nas Matas

Para realizar as inspeções nas matas, os seguintes procedimentos foram adotados:

1. Foi formada uma equipe de quatro Agentes de Saúde, funcionários da Superintendência de Saúde do Amazonas (SUSAM), que receberam treinamento específico e acompanhamento contínuo durante a realização das pesquisas. A equipe teve dedicação exclusiva a este estudo.

2. Em cada mata selecionada, foi investigado o peridomicílio das residências localizadas próximas e toda a extensão da borda da mata, podendo ocorrer penetrações de até 30 metros quando constatadas partes internas com sinais de alteração e acúmulo de recipientes.

3. A pesquisa larvária foi realizada considerando duas classes de recipientes, os naturais e os recipientes artificiais, classificados conforme descrição abaixo:

- **Criadouro natural**, dividido em seis grupos de recipientes:

1. Poças e buracos no solo
2. Ocos de árvores
3. Açaí e bambu cortados
4. Folhas e brácteas de vegetais
5. Bromélias
6. Outros naturais.

- **Criadouros artificiais**, apresenta sete grupos de classificação:

1. Pneus
2. Latas
3. Vidros
4. Peças de metal
5. Tambor, tanque e barril
6. Potes, garrafas e frascos plásticos
7. Outros artificiais.

As figuras 9 a 13 apresentam exemplos dos tipos de criadouros investigados.

Pesquisa larvária nos recipientes

Os recipientes encontrados com água foram considerados criadouros potenciais para *A. albopictus* e foram inspecionados considerando-se a profundidade e o volume líquido.

A profundidade foi medida com a introdução de uma régua (30 cm) no criadouro. Para este fim, foi considerada a medida da lâmina de água até o fundo do recipiente (Figura 14). Para criadouros irregulares foi considerada a parte mais profunda do recipiente.

O líquido presente nos criadouros foi vertido sobre uma peneira acoplada a um copo medidor graduado (de 100 a 1000 ml), fornecendo a quantidade de água presente no recipiente. Os imaturos, quando presentes, eram retidos pela malha da peneira (Figura 15).

As larvas e pupas eram passadas a uma bacia coletora de forma redonda de 11,5 cm de diâmetro e pipetados para tubitos de vidro. Após a retirada de todos os imaturos da bacia, a amostra era completada com álcool a 70% para fixação dos imaturos e, em seguida, etiquetada.

Para os criadouros maiores, cujo líquido não podia ser vertido, os imaturos foram capturados com um "pesca larva", que consiste de uma pequena peneira (10 cm de diâmetro) com cabo longo para varrer a superfície e o fundo do recipiente, em movimentos circulares, para que se forme uma coluna d'água e a conseqüente concentração dos imaturos no centro do recipiente, facilitando a remoção dos mesmos (Tun-Lin, 1995) (Figura 16).

A coleta nos criadouros com abertura pequena, nos quais foi impossível introduzir o pesca larva, foi realizada com a utilização da bomba de sucção. Este equipamento consiste de um frasco plástico graduado até 1000 ml, no qual, em

sua tampa, são acoplados dois tubos de borracha de 0,5 cm de diâmetro, sendo um de 20 cm de comprimento e o outro de 50 cm. Na outra extremidade do tubo menor, está acoplada uma pêra de borracha de sucção, marca Sanity número 14.

A retirada dos imaturos se deu pela introdução da ponta do tubo maior no criadouro e a sucção do líquido pela pêra (Figura 17).

Os criadouros, após a inspeção, foram eliminados e/ou semidestruídos com furos ou cortes no fundo e na lateral para não mais acumularem água e não serem recolonizados.

Os dados referentes à profundidade do criadouro e quantidade de água foram registrados na Planilha para Coleta e Identificação de Culicídeos em Área de Mata – Planilha CICAM (Anexo 1), que também recebeu dados do número da amostra, localização da área e data da coleta.

Por tratarem-se de áreas de tamanhos diferentes, foi dispensado o mesmo esforço de coleta para todas as localizações, a fim de padronizar as coletas nas áreas. Para cada área foi realizada a coleta por três dias seguidos durante quatro horas, seguindo-se a metodologia descrita nos itens 2 e 3.



Figura 9. Criadouro artificial. Lata descartada em área de mata apresentando positividade para Culicidae.



Figura 10. Criadouros artificiais: Potes, garrafas e frascos plásticos encontrados no interior da Mata do Tropical.



Figura 11. Criadouro natural: Poça d'água formada pela chuva.



Figura 12. Criadouro artificial: Peças de metal em área de mata periurbana.



Figura 13. Criadouro artificial. Pneus descartados em Estaleiro. Mata da Compensa.



Figura 14. Medida da profundidade do criadouro.

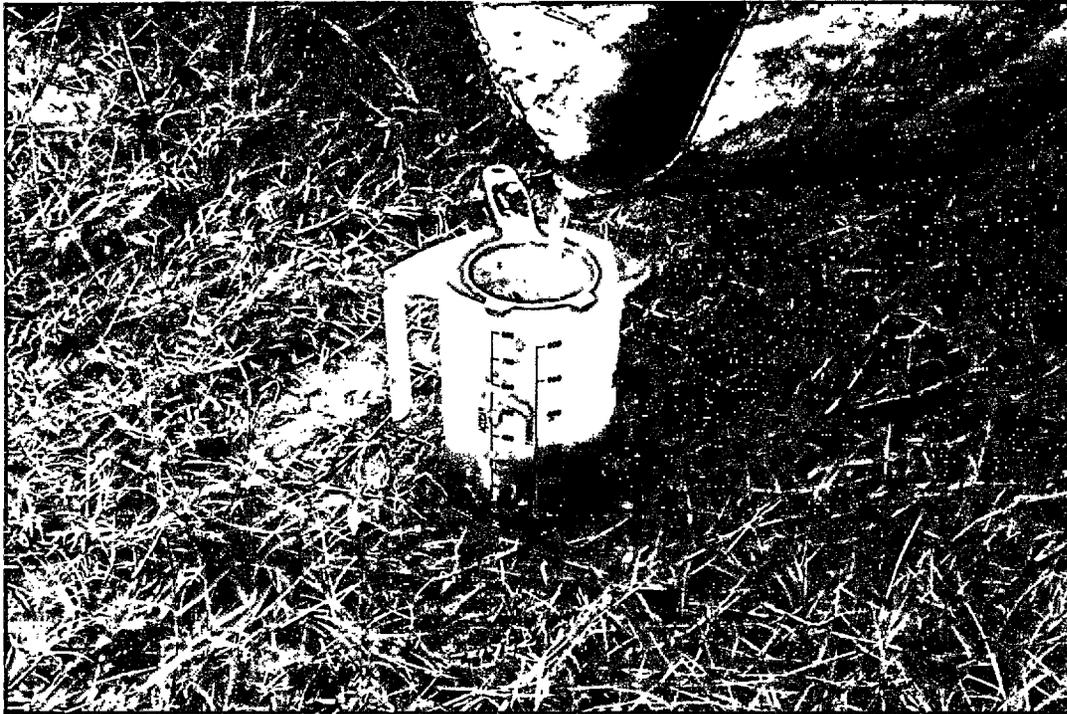


Figura 15. Medindo o volume de água do criadouro.



Figura 16. Coleta em criadouro não removível. Metodologia de Tun Lin (1995).



Figura 17. Retirada do conteúdo líquido do Criadouro natural (açaí cortado) através da utilização da bomba de sucção.

4.3. Armadilhas de Larvas

As armadilhas de larvas foram utilizadas para confirmar a ausência de *A. albopictus* em matas que apresentaram resultado negativo nas inspeções realizadas pela equipe de investigação.

Estas armadilhas consistem de pneus de automóveis cortados horizontalmente e preenchidos com água em 2/3 de sua capacidade, de modo a deixar uma superfície interna da parede para desova (SUCEN, 1997; Braga *et al.*, 2000). As armadilhas foram instaladas a uma altura de aproximadamente 80 cm do solo, próximas a possíveis abrigos do mosquito (locais sombreados, úmidos e com vegetação). As armadilhas foram intensivamente lavadas em água corrente com escova antes da instalação.

Em cada área, foram instaladas 4 armadilhas de larvas distribuídas ao longo da extensão da mata. Entre uma armadilha e outra foi mantida a distância mínima de 300 metros, a localização exata de cada armadilha foi registrada com o uso do GPS e cada uma foi identificada com o número do registro do GPS (Figura 19).

As inspeções nas armadilhas foram semanais e houve oito repetições para confirmar a negatividade do local para *A. albopictus*.

A tabela 2 apresenta os locais onde foram instaladas as armadilhas de larvas e os respectivos números de registro no GPS.

A figura 18 mostra as áreas onde não se detectou a presença de *A. albopictus* após as investigações realizadas nas matas e onde foram instaladas as armadilhas para os imaturos.

Tabela 2. Localização dos pontos onde foram instaladas as armadilhas de larvas nas áreas que se apresentaram negativas para *Aedes albopictus*, após as inspeções nas matas.

Localidade	Sigla	GPS	LONGITUDE	LATITUDE	Localidade	Sigla	GPS	LONGITUDE	LATITUDE
Conjunto	CF	487	-60,05906411	-3,068034137	Novo	NR	507	-59,93241557	-3,066360438
Flamantal		488	-60,06150492	-3,067132914	Reino		508	-59,93115493	-3,070056522
		489	-60,06108114	-3,061720217			509	-59,92146679	-3,069841946
		490	-60,06297478	-3,071032846			510	-59,92550083	-3,070389116
Conjunto	CH	491	-60,0432659	-3,050095523	Mauzinho	MZ	511	-59,93589171	-3,126195157
Hiléia II		492	-60,04455336	-3,049516166			512	-59,9399364	-3,123775804
		493	-60,04537412	-3,049575174			513	-59,94381496	-3,121849978
		494	-60,04255244	-3,05177995			514	-59,94640597	-3,12225231
Santa	SE	495	-60,0042344	-2,983093942	Tarumã	TA	527	-60,05262145	-3,002148354
Etelvina		496	-60,00243195	-2,981414879			528	-60,05076	-3,003961528
		497	-60,00501224	-2,982761348			529	-60,04393646	-2,997593964
		498	-60,00562915	-2,986039007			530	-60,04437097	-2,99366721
Monte das	MO	499	-59,99139198	-3,003607476	Japiim	JA	531	-59,97132369	-3,115444863
Oliveiras		500	-59,98829671	-3,004755462			532	-59,97717627	-3,118690336
		501	-59,99253997	-3,005404556			533	-59,98917648	-3,127160752
		502	-59,9922932	-3,008215511			534	-59,98603829	-3,12436589
João	JP	503	-59,92324241	-3,046410168					
Paulo		504	-59,92187985	-3,045010054					
		505	-59,91959997	-3,044065917					
		506	-59,92363402	-3,043223703					

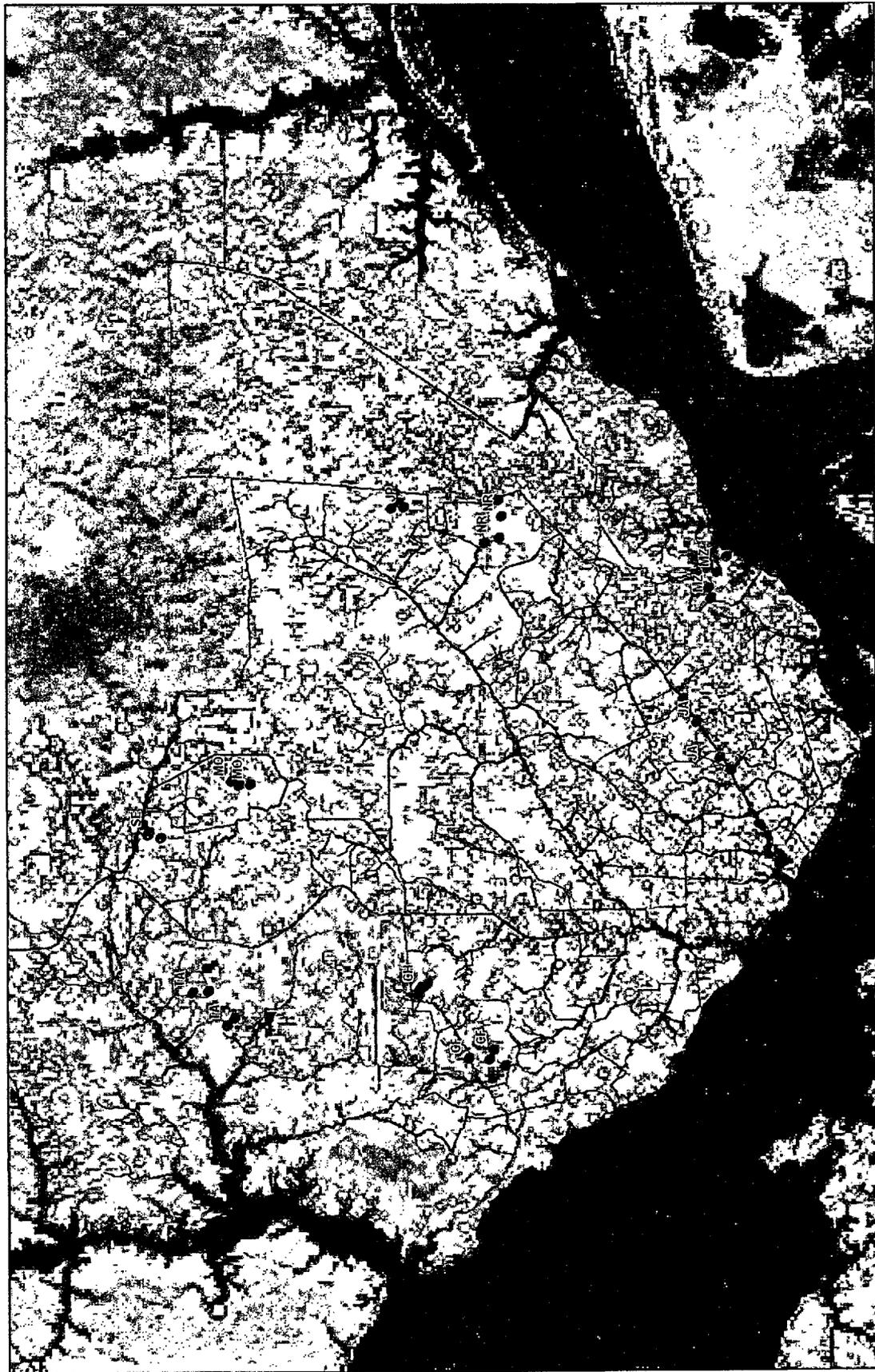


Figura 18. Locais de instalação das armadilhas para imaturos em áreas que apresentaram negatividade para *Aedes albopictus* após as inspeções nas matas.

Com o auxílio de uma lanterna verificou-se a presença de larvas e/ou pupas na armadilha. Quando foi constatada a presença das formas jovens, uma peneira de malha fina foi utilizada para retirar todos os exemplares e passados a uma bacia coletora e, em seguida, pipetados para o tubo.

As amostras larvais foram fixadas em álcool a 70% e etiquetadas com dados referentes ao número da armadilha, data e coletor.

O conteúdo líquido do pneu foi completado quando este se apresentou em níveis abaixo do indicado. Quando se constatou excesso de contaminação por materiais externos, como galhos e folhas, que poderiam interferir no processo normal de coleta, estes eram retirados do interior da armadilha.

Os dados referentes ao exame das armadilhas foram registrados na Planilha para Coleta e Identificação de Culicídeos em Armadilhas de Larvas (Planilha CICL) (Anexo 2).

As figuras 19 e 20 mostram a armadilha e o procedimento de coleta utilizado para retirar os imaturos, respectivamente.



Figura 19. Armadilha de larva instalada em área negativa para presença de *Aedes albopictus*. Conjunto Hiléia II.



Figura 20. Procedimento de coleta na armadilha para imaturos.

4.4 Identificação do material coletado

As amostras coletadas na pesquisa larvária, juntamente com as planilhas, foram encaminhadas à SUSAM, ao laboratório de Entomologia do Distrito de Endemias do bairro Alvorada, onde foi realizada a triagem do material. Foram registrados o número de larvas e pupas de *A. albopictus* e *A. aegypti*. Os espécimes pertencentes a outros gêneros e as amostras coletadas na pesquisa de armadilhas foram encaminhadas ao Laboratório de Malária e Dengue do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, onde os exemplares foram identificados em nível específico.

Para identificação das larvas e pupas foram utilizadas as chaves dicotômicas para imaturos de Culicídeos de Forattini (1962, 2002) e Consoli e Lourenço-de-Oliveira (1994).

O resultado da identificação laboratorial foi registrado nas planilhas CICAM e CICL (anexos 1 e 2), que foram utilizadas para a montagem do banco de dados construído no programa Microsoft Excel®.

Parte das amostras larvais foi utilizada para confecção de material didático no auxílio ao treinamento dos microscopistas dos Distritos de Endemias, e a outra parte foi depositada na coleção entomológica do INPA.

4.5. Análise dos dados

4.5.1 Mapeamento das áreas de ocorrência de *Aedes albopictus*

Para delimitar as áreas de ocorrência de *A. albopictus* foram utilizados os registros de GPS que foram transferidos ao computador utilizando-se o software GPS TrackMaker Professional® versão 3.4, posteriormente importado para o software Excel® versão 7.0, onde foram adequadas as tabelas de dados e, em seguida, ao software MapInfo Professional® 6.0. Este procedimento permitiu a elaboração de mapas temáticos contendo a distribuição espacial de *A. albopictus* nas áreas amostradas no município de Manaus.

4.5.2 Análise estatística

Foram utilizadas as planilhas em Excel do banco de dados para as análises estatísticas utilizando-se os softwares Statistica® versão 6.11 (Statsoft, Inc.) e Ecological Methodology (Krebs, 1998).

A composição faunística foi apresentada através de análise descritiva das freqüências nos diferentes grupos de criadouros analisados e diferentes classes de volume de água e profundidade medidos.

A abundância de larvas e pupas de *A. albopictus* foi comparada com os criadouros por meio do teste de Kruskal Wallis (H) (Zar, 1996).

A freqüência de imaturos de *A. albopictus* nos recipientes foi comparada entre os tipos, profundidade e volume de água dos criadouros. Inicialmente, foram

realizadas análises descritivas e análises de variância, em nível de 5% de probabilidade. Em razão da distribuição dos dados não corresponder a uma curva normal, as comparações de médias foram feitas pelo teste não paramétrico de Mann Whitney (U), em nível de 5% de probabilidade (Zar, 1996) e as preferências do mosquito foram calculadas através do índice de seleção de preferência de recursos (W) (Krebs, 1998), disponível no software Ecological Methodology.

5. RESULTADOS

5.1 Áreas de ocorrência de *Aedes albopictus* em Manaus

As áreas de ocorrência de *A. albopictus* foram determinadas com base nas inspeções das matas, das armadilhas e análise das planilhas. Considerando as matas, foram realizadas coletas em 21 áreas de mata urbana e periurbana. Os resultados permitiram verificar inicialmente a presença de *A. albopictus* em 10 áreas da cidade.

As áreas consideradas positivas para *A. albopictus* nas matas foram:

- Mata do tropical (MT), Mata da Compensa (MC), Mata da Alvorada (MA), São Geraldo (SG), Santo Agostinho (SA), Conjunto Ayapuá (CA), Bairro da Paz (BP), Conjunto Juruá (CJ), Colônia Santo Antônio (CS) e Conjunto Beija Flor II (BF).

As áreas consideradas negativas para *A. albopictus* foram:

- Conjunto Hiléia (CH), Conjunto Flamanal (CF), Santa Etelvina (SE), Monte das Oliveiras (MO), N. Sra. Fátima (NF), João Paulo (JP), Novo Reino (NR), Mauazinho (MZ), Japiim (JA), Tarumã (TA) e Puraquequara (PQ).

5.2 Armadilhas para larvas em áreas negativas para *Aedes albopictus*

Nos pontos em que foram realizados as atividades de coleta e que se apresentaram negativos para a ocorrência de *A. albopictus*, foram instaladas as armadilhas de larvas.

Após as coletas, realizadas uma vez por semana no período de 8 semanas consecutivas, em duas áreas que se apresentaram inicialmente negativas para a espécie, foi possível constatar positividade para a mesma. Aumentando o total de áreas de ocorrência desse mosquito para 12 áreas. As duas áreas que durante as pesquisas nos recipientes mostraram-se negativas

Tabela 4. Quantidade de exemplares por espécie coletados nas áreas onde foram instaladas armadilhas para imaturos de culicídeos.

Área	<i>Aedes albopictus</i>	<i>Aedes aegypti</i>	<i>Culex quinquefasciatus</i>	<i>Culex nigripalpus</i>	<i>Culex coronator</i>	<i>Limatus durhami</i>	<i>Toxorhynchites haemorroidalis</i>
CF	15	297	266	0	0	0	0
CH	62	144	0	0	0	5	42
SE	0	15	54	0	54	0	1
MO	0	295	129	76	82	12	29
JP	0	891	1	0	0	46	25
NR	0	1.515	86	6	0	0	1
MZ	0	976	6	0	0	0	0
JA	0	837	0	0	0	0	0
TA	0	0	0	0	0	33	3
Total	77	4.970	542	82	136	96	101

Legenda: CF= Conjunto Flamanal, CH= Conjunto Hiléia, SE= Santa Etelvina, MO= Monte das Oliveiras, JP= João Paulo, NR= Novo Reino, MZ= Mauzinho, JA= Japiim, TA= Tarumã

Em todas as áreas que se apresentaram negativas para *A. albopictus*, com exceção da área Tarumã, foram coletadas grande quantidade de exemplares de *A. aegypti*.

5.3 Análise das fichas da SUSAM

Através da análise das planilhas da SUSAM, constatou-se que no Bairro N. Sra. Fátima (NF) houve a ocorrência de *A. albopictus*, coletado pelas equipes de combate a Dengue. Eliminando a necessidade de instalação de armadilhas de larvas nesta área.

Ao término da análise das planilhas disponibilizadas pela SUSAM, verificou-se a presença do *A. albopictus* em mais 30 áreas localizadas, em sua maioria, em perímetro urbano da cidade, perfazendo um total de 42 áreas de ocorrência de *A. albopictus* em Manaus.

As áreas positivas para o vetor identificadas pelas planilhas da SUSAM foram:

AMS= Armando Mendes; CES= Campos Elíseos; CEN= Centro; CNV II= Cidade Nova II; CAA= Colônia Santo Antônio; STT= Com. Santa Terezinha; COM II= Compensa II; COR I= Coroado I; GVT= Grande Vitória; JGT IV= Jorge Teixeira

IV; MAO= Manoa; MNO= Mundo Novo; NEP= Nova Esperança; NIR I= Novo Israel I; PDZ= Parque Dez; PQN= PARque das Nações; PQI= Parque Industrial; PNG= Ponta Negra; SFC= São Francisco; SJE= São Jorge; SJS I= São José I; SJS II= São José II; SRD= São Raimundo; VPT= Vila da Prata; ZUB I= Zumbi I; ZUB II= Zumbi II; ZUB III= Zumbi III.

A tabela 5 apresenta a positividade e negatividade das áreas trabalhadas após as pesquisas nas matas, instalação de armadilhas e análise das planilhas da SUSAM.

Ao término das três modalidades de investigações, foi possível exibir o mapeamento das áreas de ocorrência do vetor na cidade de Manaus (Figura 21).

Tabela 5. Positividade e negatividade das áreas trabalhadas após as diferentes modalidades de investigações.

Área	Pesquisa		Armadilhas		SUSAM	Área	Pesquisa		Armadilhas		SUSAM	
	Sigla	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo		Positivo	Sigla	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
MT	X					CNV II						X
MC	X					CAA						X
MA	X					STT						X
SG	X					COM II						X
SA	X					COR I						X
CA	X					GVT						X
BP	X					JGT IV						X
CJ	X					MAO						X
CF			X		X	MNO						X
CH			X		X	NEP						X
CS	X					NIR I						X
BF	X					PDZ						X
SE			X		X	PQN						X
MO			X		X	PQI						X
NF			X		X	PNG						X
JP			X		X	SFC						X
NR			X		X	SJE						X
MZ			X		X	SJS I						X
JA			X		X	SJS II						X
TA			X		X	SRD						X
PQ			X		X	VPT						X
AMS					X	ZUB I						X
CES					X	ZUB II						X
CEN					X	ZUB III						X
Total						10	11	2	7	30		

Legenda: MT= Mata do Tropical; MC= Mata da Compensa; MA= Mata do Alvorada; SG= São Geraldo; AS= Santo Agostinho, CA= Cj. Ayapuá; BP= Bairro da Paz; CJ= Cj. juruá; CF= Cj. Flamanal; CH= Cj. Hiléia II; CS= Colônia Santo Antônio; BF= Cj. Beija Flor; SE= Santa Etelvina; MO= Monte das Oliveiras; NF= Nsa. de Fátima; JP= João Paulo; NR= Novo Reino; MZ= Mauazinho; JA= Japiim; TA= Tarumã; PQ= Puraquequara; AMS= Armando Mendes; CES= Campos Elíseos; CEN= Centro; CNV II= Cidade Nova II; CAA= Colônia Santo Antônio; STT= Com. Santa Terezinha; COM II= Compensa II; COR I= Coroado I; GVT= Grande Vitória; JGT IV= Jorge Teixeira IV; MAO= Manoa; MNO= Mundo Novo; NEP= Nova Esperança; NIR I= Novo Israel I; PDZ= Parque Dez; PQN= PARque das Nações; PQI= Parque Industrial; PNG= Ponta Negra; SFC= São Francisco; SJE= São Jorge; SJS I= São José I; SJS II= São José II; SRD= São Raimundo; VPT= Vila da Prata; ZUB I= Zumbi I; ZUB II= Zumbi II; ZUB III= Zumbi III.

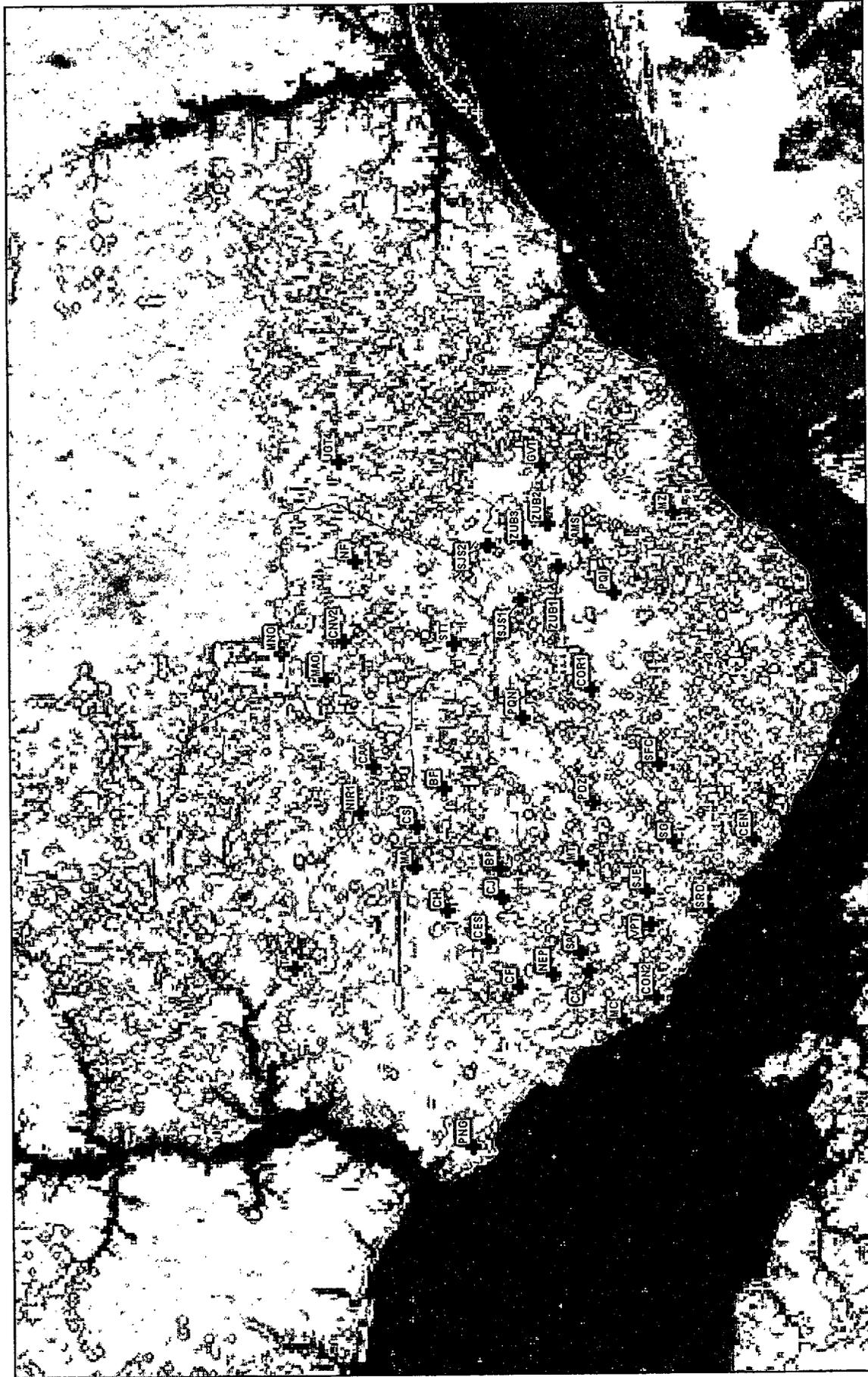


Figura 21. Representação das áreas de ocorrência de *Aedes albopictus* em Manaus, após as três modalidades de investigações realizadas.

5.4 Composição da fauna encontrada nos criadouros

As inspeções realizadas nos diferentes grupos de criadouros encontrados nas matas possibilitaram coletar um total de 11.625 imaturos de culicídeos, sendo 9.656 larvas e 1.969 pupas, distribuídos em 7 gêneros e 12 espécies. A tabela 6 contém, em ordem decrescente, a abundância das espécies e as quantidades de larvas e pupas coletadas. As figuras 22 e 23 representam graficamente as freqüências detectadas.

A espécie mais abundante foi *A. albopictus*, representando 3.137 exemplares, correspondendo a 27% do total de imaturos coletados – 11.625 espécimes (Figura 22). Deste total, 2.431 exemplares encontravam-se em estágio larval, representando 77%, e 706 exemplares encontravam-se em forma de pupas (22%).

A. aegypti foi a segunda espécie mais freqüente com 2.718 exemplares, correspondentes a 23% do total dos imaturos coletados (Figura 22). As larvas totalizaram 2.432 espécimes (89%) e as pupas 11% (286 espécimes coletados). A terceira espécie em número de indivíduos mais freqüente foi *Limatus durhami*, correspondendo a 20% do total de culicídeos (2.304 espécimes), sendo 1940 (84%) e 364 (16%) larvas e pupas, respectivamente.

As espécies *Culex coronator*, *Culex nigripalpus*, *Culex quinquefasciatus*, *Culex (Culex) declarator* Dyar & Knab, 1906, *Culex (melanoconion)* sp. Theobald, 1903, *Toxorhynchites haemorroidalis*, *Ochlerotatus scapularis* (Rondani, 1848); *Anopheles (Nyssorhynchus) nuneztovari* Gabaldon, 1940 e *Trichoprosopon* sp. Theobald, 1901 somaram 3.466 imaturos representando 30% do total de imaturos coletados. A figura 23 mostra a distribuição das freqüências dessas espécies, dentre os imaturos de outros culicídeos coletados, onde, *C. quinquefasciatus*, *C.*

nigripalpus e *C. coronator* foram as espécies mais freqüentes. Todas as espécies, juntamente com *L. durhami*, por não se tratarem das espécies alvo deste trabalho, foram denominadas de "Outros culicídeos".

Tabela 6. Freqüência em ordem decrescente das espécies de culicídeos no total de imaturos coletados

espécies	Larvas	Pupas	Total
<i>Aedes albopictus</i>	2431(77)	706(23)	3137(27)
<i>Aedes aegypti</i>	2432(89)	286(11)	2718(23)
<i>Limatus durhami</i>	1940(84)	364(16)	2304(20)
<i>Culex quinquefasciatus</i>	1033(82)	220(18)	1253(11)
<i>Culex nigripalpus</i>	919(76)	288(24)	1207(10)
<i>Culex coronator</i>	708(90)	76(24)	784(7)
<i>Culex declarator</i>	91(90)	10(10)	101(0,9)
<i>Toxorhynchites haemorroidalis</i>	55(95)	3(0,5)	58(0,5)
<i>Anopheles nuneztovari</i>	36(90)	4(10)	40(0,3)
<i>Ochlerotatus scapularis</i>	1(8)	12(92)	13(0,1)
<i>Trichoprosopon</i> sp.	7(100)	0	7(0,06)
<i>Culex (Melanoconion)</i> sp.	3(100)	0	3(0,02)
Total	9.656(83)	1.969(17)	11.625

() = percentagem

Total de imaturos
coletados 11.625 imaturos

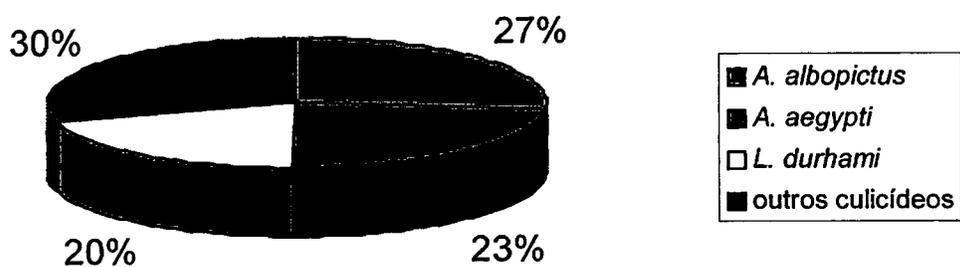


Figura 22. Frequência das espécies coletadas nos diferentes grupos de criadouros examinados

Outros culicídeos coletados
total 3.466 imaturos

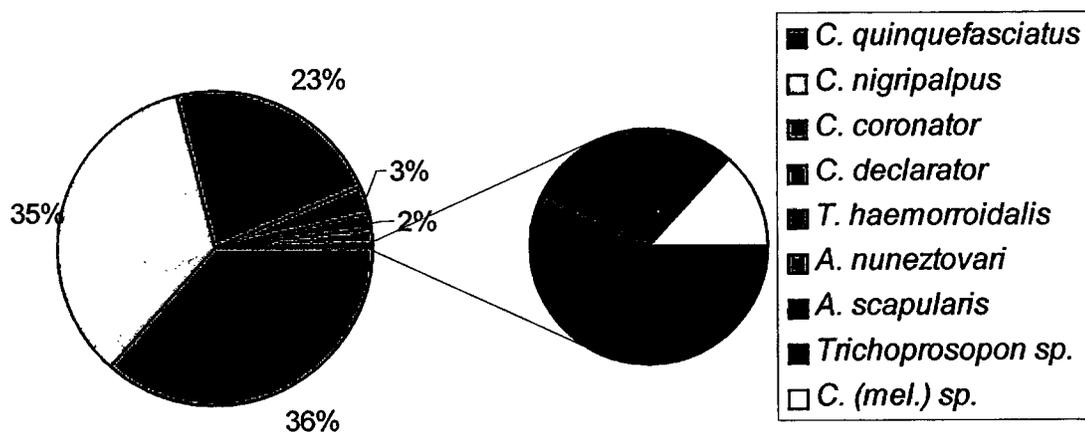


Figura 23. Espécies denominadas de "Outros culicídeos" e suas frequências

5.5 Criadouros Examinados

A tabela 7 apresenta os resultados das investigações da pesquisa larvária nas matas, discriminando a quantidade de criadouros analisados e a freqüência de positividade para culicídeos dentro de cada grupo. Observa-se que do total de 1.267 criadouros investigados, 506 (40%) foram positivos, contendo larvas e/ou pupas de culicídeos.

Considerando a classificação dos criadouros em naturais e artificiais, observou-se que os criadouros do tipo artificial foram os mais freqüentes nas áreas pesquisadas e mostraram maior positividade (Figura 24). Foram inspecionados 1.119 recipientes deste tipo, dos quais 456 foram positivos para imaturos de culicídeos, correspondendo a 41% do total.

Os criadouros do tipo natural foram encontrados em menor número, totalizando 148 pesquisados. Destes, 34% encontravam-se colonizados por espécies de culicídeos, correspondendo a 50 unidades.

Na Figura 25 estão representados graficamente os grupos de criadouros com as respectivas freqüências de positividade. Observa-se que entre os recipientes investigados nas matas, os pertencentes ao grupo Potes, garrafas e frascos plásticos foram os criadouros mais freqüentes, totalizando 402 recipientes pesquisados. Destes, 33% foram positivos correspondendo a 132 recipientes colonizados por alguma espécie de culicídeo. Porém, não foi este o grupo de criadouros que apresentou maior positividade, apesar de fornecer a maior quantidade de recipientes entre todos os grupos pesquisados.

A maior positividade para as formas imaturas de culicídeos foi apresentada pelo grupo Tambor, tanque e barril, com 59% dos recipientes pesquisados positivos.

O grupo de criadouros que apresentou menor positividade (12%) foi Açaí e Bambu cortados. Dentre os 25 pesquisados, somente 3 apresentaram-se colonizados por espécie de Culicidae, dois continham larvas de *Limatus durhami* e um continha larva de *A. albopictus*.

O grupo de criadouros que apresentou maior diversidade de espécies foi o Poças e buracos no solo, sendo identificadas 10 espécies distribuídas em 5 gêneros neste grupo de criadouros.

Tabela 7. Frequência de positividade em cada grupo de criadouros analisados.

Criadouros	pesquisados	positivos	%
Poças e buracos no solo	91	37	41
Ocos de árvores	3	1	33
Açaí e bambu cortados	25	3	12
Folhas e brácteas	12	3	25
Bromélias	1	1	100
Outros naturais	16	5	31
Pneus	120	70	58
Latas	307	120	39
Vidros	70	26	37
Peças de metal	46	20	43
Tambor, tanque e barril	46	27	59
Potes, garrafas e frascos plásticos	402	132	33
Outros artificiais	128	61	48
Total	1.267	506	40

Criadouros naturais, artificiais e positividade

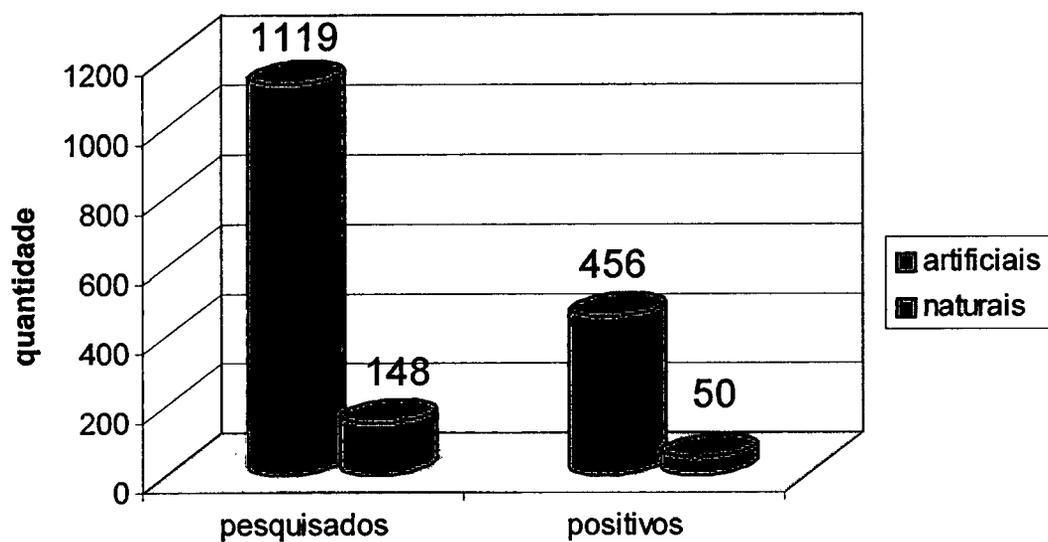


Figura 24. Total de recipientes artificiais e naturais investigados e positividade para Culicidae

Criadouros pesquisados e positividade para Culicídeos

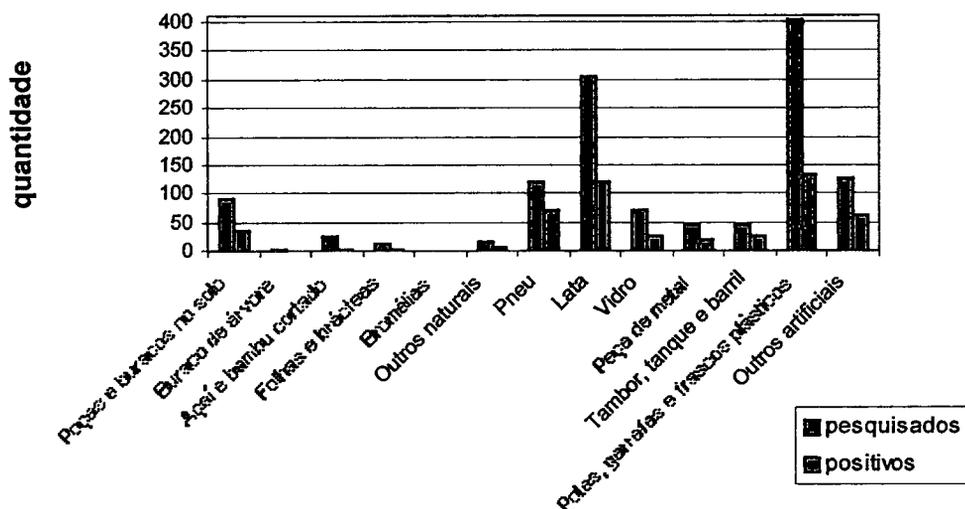


Figura 25. Tipos de criadouros pesquisados e positividade para Culicídeos.

5.6 Profundidade e Volume de água encontrados nos criadouros

As freqüências dos grupos de criadouros segundo a profundidade (em centímetros) e a quantidade (em mililitros) de água estão representadas nas tabelas 8 e 9, respectivamente. As figuras 26 e 27 expressam graficamente os percentuais obtidos para cada classe de profundidade e de volume d'água, respectivamente.

Os criadouros caracterizados por 1 a 5 centímetros de profundidade foram os mais freqüentes totalizando 765 (60%) dos recipientes pesquisados (Tabela 8). Dos 13 grupos de criadouros investigados, 11 apresentaram essa profundidade como a mais freqüente. Somente nos criadouros Poças e buraco no solo e Peças de metal é que a profundidade mais freqüente situou-se nos limites de 6 a 10 cm, com 36% e 46% respectivamente.

O grupo de 6 a 10 cm foi a segunda profundidade mais freqüente, porém apresentou-se somente em 25% dos criadouros examinados, totalizando 319 recipientes.

O volume de água mais encontrado nos criadouros situou-se no grupo acima de 500 milímetros, obtendo-se o total de 476 (38%) recipientes enquadrados neste grupo (Tabela 9). Os volumes de até 100 ml e de 101 a 200 ml apresentaram um total de 289 (23%) e de 269 (21%) recipientes enquadrados nestes grupos, respectivamente.

Tabela 8. Frequências dos grupos de criadouros segundo as profundidades encontradas.

Criadouros	Pesquisados	Profundidade (cm)			
		1 a 5	6 a 10	11 a 15	> 16
Poças e buracos no solo	91	22(24)	30(33)	14(15)	25(28)
Ocos de árvores	3	3(100)			
Açaí e bambu cortados	25	14(56)	9(36)	1(4)	1(4)
Folhas e brácteas	12	12(100)			
Bromélias	1	1(100)			
Outros naturais	16	15(94)	1(6)		
Pneus	120	61(51)	47(39)	10(8)	2(2)
Latas	307	196(64)	65(21)	25(8)	21(7)
Vidros	70	44(63)	18(26)	8(11)	
Peça de metal	46	19(41)	21(46)	5(11)	1(2)
Tambor, tanque e barril	46	13(28)	6(14)	8(17)	19(41)
Potes, garrafas e frascos plásticos	402	287(72)	94(23)	13(3)	8(2)
Outros artificiais	128	78(61)	28(21)	11(9)	11(9)
Total	1.267	765(60)	319(25)	95(8)	88(7)

() = percentagem

Tabela 9. Frequências dos grupos de criadouros segundo os volumes de água medidos

Criadouros	Pesquisados	Quantidade de água (ml)			
		até 100	101-200	201-500	> 501
Poças e buracos no solo	91	4(5)	1(1)	3(3)	83(91)
Ocos de árvores	3	2(67)	1(33)		
Açaí e bambu cortado	25	13(52)	8(32)	2(8)	2(8)
Folhas e brácteas	12	8(67)	2(17)	1(8)	1(8)
Bromélias	1	1(100)			
Outros naturais	16	5(31)	4(25)	5(31)	2(13)
Pneus	120	6(5)	25(21)	31(26)	58(48)
Latas	307	70(23)	75(24)	49(16)	113(37)
Vidros	70	21(30)	18(26)	15(21)	16(23)
Peça de metal	46	7(15)	3(7)	8(17)	28(61)
Tambor, tanque e barril	46	1(2)	2(4)	4(9)	39(85)
Potes, garrafas e frascos plásticos	402	122(30)	104(26)	98(24)	78(20)
Outros artificiais	128	29(23)	26(20)	17(13)	56(44)
Total	1.267	289(23)	269(21)	233(18)	476(38)

() = percentagem

Positividade para as espécies

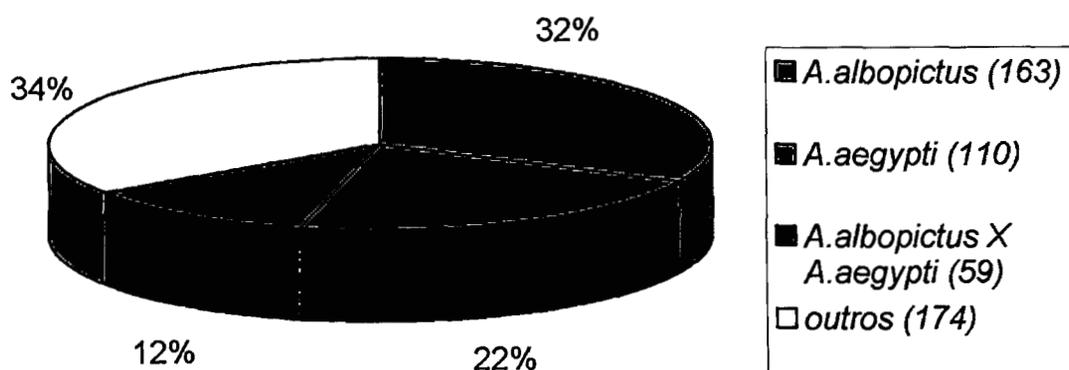


Figura 28. Positividade dos criadouros para *Aedes albopictus*, *Aedes aegypti*, *A. albopictus* x *A. aegypti* e outros culicídeos

Em relação à produtividade de imaturos em cada grupo de criadouros, os recipientes do grupo Latas produziram maior quantidade de imaturos de culicídeos (2.644 espécimes), o grupo Potes, garrafas e frascos plásticos foi o segundo mais produtivo para Culicidae, com 2.406 exemplares e o terceiro grupo mais produtivo foi o grupo dos Outros artificiais apresentando 2.339 imaturos de culicídeos.

A tabela 11 apresenta a quantidade de imaturos por espécie e a distribuição nos diferentes grupos de criadouros analisados.

O grupo de criadouros que apresentou maior quantidade de imaturos de *A. albopictus* foi Lata, apresentando um total de 957 *A. albopictus*, correspondendo a 36% dos 2.644 imaturos coletados neste grupo de recipientes.

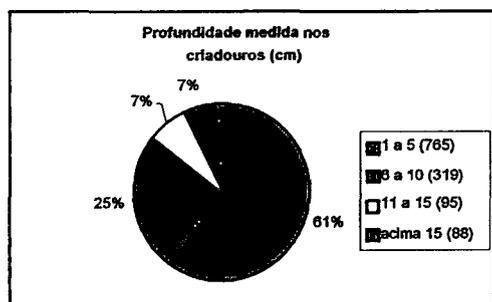


Figura 26. Frequências das profundidades encontradas nos criadouros.

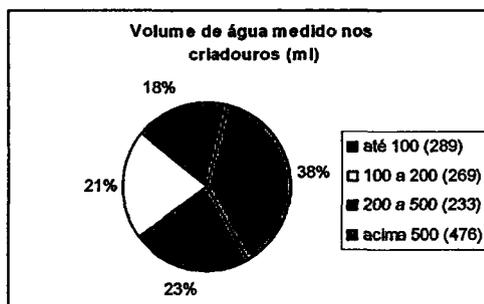


Figura 27. Frequência dos volumes de água encontrados Nos criadouros

5.7 Distribuição das espécies nos criadouros

A tabela 10 apresenta a quantidade de recipientes positivos para as espécies de *A. albopictus*, *A. aegypti*, outros Culicidae e a quantidade de recipientes em que ocorreu a coexistência entre as duas espécies. Do total de 506 recipientes positivos para Culicidae, *A. albopictus* foi registrado em 163 (32%), *A. aegypti* ocorreu em 110 (22%), a coexistência entre as duas espécies foi observada em 59 (12%) dos recipientes positivos e a presença de outras espécies de Culicidae sem a presença de *A. albopictus* e/ou *A. aegypti* foi registrada em 174 (34%) dos criadouros. A representação gráfica desses percentuais consta da figura 28.

Tabela 10. Positividade dos criadouros para as espécies

Tipos de criadouros	Número de criadouros		Espécies			
	Pesquisados	Positivos	<i>Aedes albopictus</i>	<i>Aedes aegypti</i>	<i>A. albopictus</i> X <i>A. aegypti</i>	Outros Culicídeos
Poças e buracos no solo	91	37(41)	0	2(5)	0	35(95)
Ocos de árvores	3	1(33)	1(100)	0	0	0
Açaí e bambu cortados	25	3(12)	1(33)	0	0	2(67)
Folhas e brácteas	12	3(25)	0	0	0	3(100)
Bromélias	1	1(100)	1(100)	0	0	0
Outros naturais	16	5(31)	1(20)	2(40)	0	2(40)
Pneus	120	70(58)	22(30)	22(32)	9(13)	17(25)
Latas	307	120(39)	52(44)	22(18)	18(15)	28(23)
Vidros	70	26(37)	14(54)	3(12)	5(19)	4(15)
Peça de metal	46	20(43)	12(60)	3(15)	1(5)	4(20)
Tambor, tanque e barril	46	27(59)	1(4)	18(67)	1(4)	7(25)
Potes, garrafas e frascos...	402	132(33)	43(33)	21(16)	15(11)	53(40)
Outros artificiais	128	61(48)	15(25)	17(28)	10(16)	19(31)
Total	1.267	506(40)	163(32)	110(22)	59(12)	174(34)

() = porcentagem

Analisando a Tabela 11 pode-se verificar que a classe dos criadouros artificiais produziu aproximadamente 90% do total de imaturos de *A. albopictus* coletados.

Em relação à diversidade de espécies os criadouros do grupo Poça e buraco no solo foram os que apresentaram maior diversidade de espécies de culicídeos, encontrando-se 10 espécies das 12 registradas para esse trabalho, dentre as espécies ausentes neste grupo cita-se *Trichoprosopon* sp. e *A. albopictus*.

Nota-se que as espécies *A. albopictus*, *A. aegypti* e *L. durhami* aparecem com maior frequência entre todos os grupos de criadouros analisados. Em todos os sete grupos de criadouros artificiais verifica-se que houve a coexistência entre *A. albopictus* e *A. aegypti*.

Tabela 11. Quantidade de imaturos por espécie e distribuição nos criadouros

Criadouros	Espécies												total criadouro
	Aedes		Och.	Culex					Limatus	Tox.	Anopheles	Trichosopon	
	alb	aeg	scapularis	cor.	nig.	qul.	dec.	(mel.) sp.	dur.	hae.	nun.	sp.	
Poças e buracos no solo	0	13(1)	4(0,4)	579(56)	221(21)	138(13)	29(3)	3(0,3)	3(0,3)	1(0,09)	40(4)	0	1031
Ocos de árvores	8(100)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Açaí e bambu cortados	1(8)	0	0	0	0	0	0	0	11(92)	0	0	0	12
Folhas e brácteas	0	0	0	0	0	8(26)	0	0	23(74)	0	0	0	31
Bromélias	7(100)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Outros naturais	6(9)	17(27)	0	27(42)	0	0	0	0	14(22)	0	0	0	64
Pneus	466(26)	737(41)	9(0,5)	79(5)	52(3)	94(5)	0	0	319(18)	25(1)	0	0	1781
Latas	957(36)	584(22)	0	2(0,07)	118(4)	355(13)	56(2)	0	568(22)	4(0,2)	0	0	2644
Vidros	190(43)	82(19)	0	0	0	18(4)	0	0	151(34)	0	0	0	441
Peças de metal	303(73)	36(9)	0	0	22(5)	8(2)	0	0	47(11)	0	0	0	416
Tambor, tanque e barril	8(2)	267(60)	0	54(12)	0	80(18)	16(4)	0	10(2)	10(2)	0	0	445
Potes, garrafas e frascos plásticos	891(37)	494(21)	0	13(0,5)	6(0,2)	96(4)	0	0	890(37)	9(0,4)	0	7(0,3)	2406
Outros artificiais	300(13)	488(21)	0	30(1)	788(34)	456(19)	0	0	268(11)	9(0,4)	0	0	2339
	3137(27)	2718(23)	13(0,1)	784(7)	1207(10)	1253(11)	101(1)	3(0,02)	2304(20)	58(0,5)	40(0,3)	7(0,06)	11625

() = percentagem

5. 7. 1 Ocorrência de *Aedes albopictus*

Os dados da tabela 10 mostram que *A. albopictus* foi encontrado em 11 dos 13 grupos de criadouros analisados. A espécie não foi registrada apenas em dois grupos de recipientes naturais - Poças e buracos no solo e Folhas e brácteas. Apresentou o maior número de criadouros positivos em 4 grupos de recipientes artificiais, quando comparada aos números observados para *A. aegypti*, a Coexistência das duas espécies e os Outros Culicídeos. Para uma melhor observação da positividade para *A. albopictus*, em cada grupo de recipientes, os percentuais estão representados graficamente na figura 29. Os grupos de recipientes artificiais positivos com maior número foram Latas, Vidros, Peças de metal e Potes, garrafas e frascos plásticos.

Entre a classe dos recipientes naturais, apenas um criadouro foi positivo para *A. albopictus* em cada grupo, exceto para Poças e buracos no solo e Folhas e brácteas, que foram negativos em todas as inspeções.

Observa-se também na tabela 10 que no grupo Pneus o número de criadouros positivos é igual (22) para ambas as espécies. O número de criadouros positivos foi menor para *A. albopictus* nos grupos Tambor, tanque e barril, e Potes, garrafas e frascos plásticos. Os números são muito próximos para o grupo Outros artificiais.

A figura 29 apresenta a distribuição de *A. albopictus*, *A. aegypti*, outros culicídeos e a coexistência dos dois vetores nos grupos de criadouros examinados.

O teste de Índice de Seleção de Preferência de Recursos (W) (Krebs, 1998), mostrou que existe uma classe de criadouros preferencialmente utilizada por *A. albopictus* ($\chi^2 = 38,25$; g l =12; $P < 0,001$).

O teste de Mann Whitney (U) apontou a classe dos criadouros artificiais como a preferencialmente utilizada pelo mosquito ($U=0,5$; $P<0,003$). Utilizou-se o teste de Índice de Seleção de Preferência de Recursos (W) para análise do grupo preferencial para *A. albopictus* entre os criadouros artificiais.

A análise do Índice de Seleção mostrou que há preferência por um grupo – Peça de metal ($\chi^2= 15,45$; $g l = 6$; $P<0,01$), sendo o índice $W= 4,31$, corrigido pelo índice de Bonferroni para comparações múltiplas.

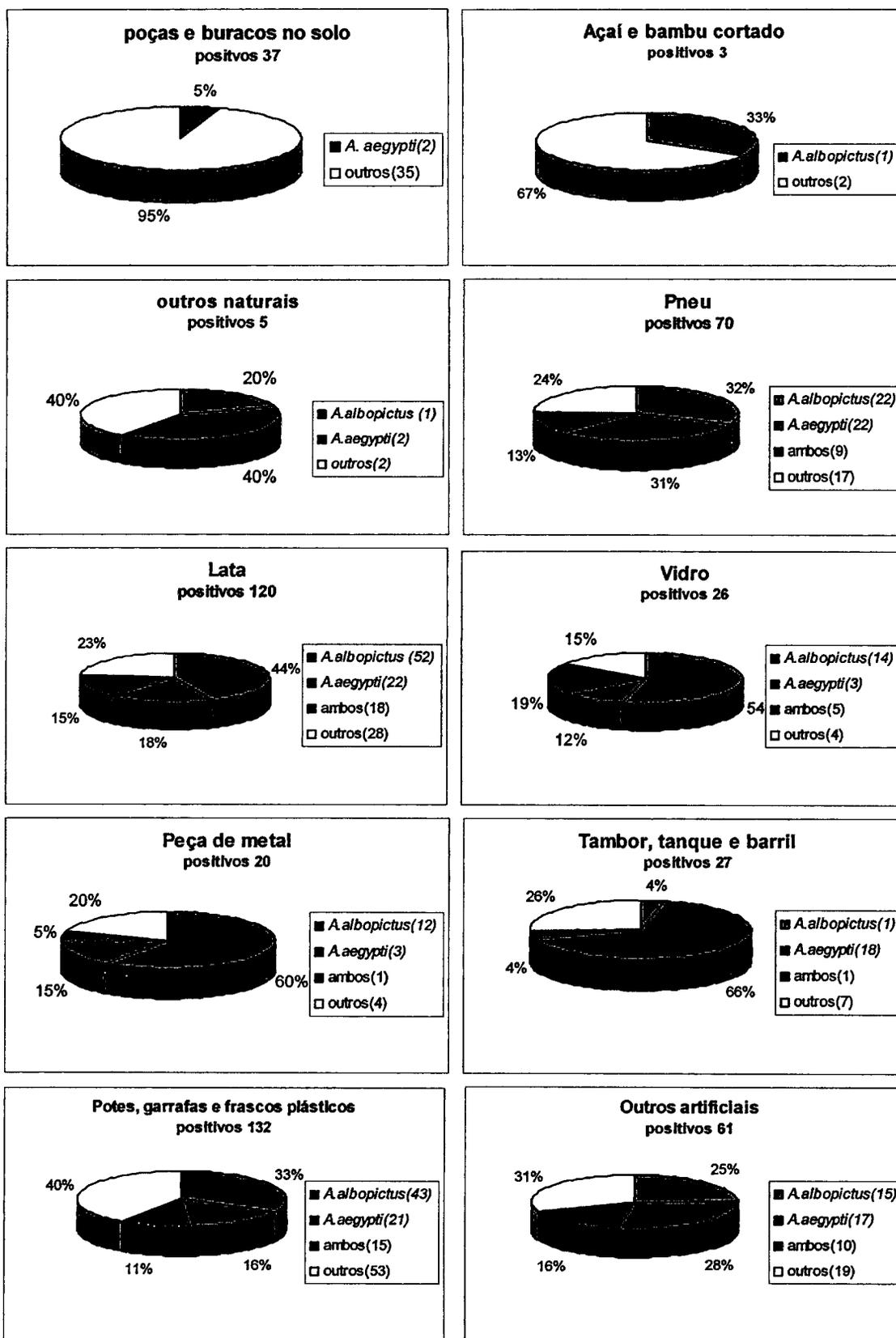


Figura 29. Distribuição das espécies nos diferentes grupos de criadouros positivos para Culicidae.

5. 7. 2 Ocorrência de *Aedes aegypti*

Os dados da tabela 10 mostram que *A. aegypti* foi detectado em 9 grupos de criadouros, sendo registrado em todos os criadouros artificiais e nos grupos naturais Poças e buracos no solo e Outros naturais. As freqüências estão representadas graficamente na figura 29.

Considerando os criadouros artificiais, *A. aegypti* foi predominante no grupo Tambor, tanque e barril (67%) e com freqüência expressiva nos grupos Pneus (32%), Latas (18%), Potes, garrafas e frascos plásticos (33%) e Outros artificiais (28%). Para os grupos Vidros e Peças de metal a incidência foi de apenas 3 criadouros em 26 e 20 positivos, respectivamente.

Os registros de *A. aegypti* nos criadouros naturais mostraram que no grupo Poças e buraco no solo, a espécie foi detectada apenas em dois criadouros (5%) em 37 positivos observados. Para o grupo Outros naturais, o número de criadouros positivos detectados foi muito baixo (5) e a espécie foi observada somente em 2.

O resultado do teste de Mann Whitney indicou que *A. aegypti* preferiu os criadouros artificiais aos naturais ($U=0,01$; $P<0,002$).

Dentre os criadouros artificiais a análise de índice de seleção de preferência de recursos apontou o grupo de criadouros Tambor, tanque e barril como o preferencial utilizado pelos imaturos de *A. aegypti* ($\chi^2= 43,14$; $g l =6$; $P<0,001$; $W=4,38$).

5. 7. 3 Coexistência entre *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti* nos criadouros

A coexistência das duas espécies foi observada somente em recipientes do tipo artificial. Dos 506 recipientes positivos detectados (Tabela 10), observou-se a

presença das duas espécies em 59 recipientes, representando 12% dos recipientes estudados.

A presença das duas espécies foi registrada em todos os 7 tipos de criadouros do grupo de artificiais, não ocorrendo em nenhum grupo de criadouros naturais. Desta classe de criadouros, os grupos que apresentaram as maiores frequências para a coexistência das duas espécies foram: outros artificiais, latas e pneus com 10 (16%), 18 (15%) e 9 (13%) recipientes positivos, respectivamente. Porém a coexistência pôde ser observada em mais 4 grupos de criadouros artificiais. O resultado do teste de Mann Whitney indicou não haver diferença significativa na escolha de um grupo de recipientes dentro da classe dos artificiais ($U=136,50$; $P=1$).

5. 7. 4 Outros culicídeos nos criadouros

Os imaturos compreendidos como Outros culicídeos foram registrados nos sete grupos de criadouros artificiais e em 4 dos 6 grupos de naturais, ocorrendo portanto em 11 dos 13 grupos pesquisados (Tabela 10). Dos 506 criadouros positivos, os Outros culicídeos foram registrados em 174, representando 34% das amostras positivas.

Considerando os criadouros naturais, a frequência maior de positividade foi observada para o grupo Poças e buraco no solo em que de 37 criadouros positivos, 35 mostraram a presença de Outros culicídeos, correspondendo a 95% da amostra. A presença de Outros culicídeos foi também registrada para os grupos Açai e bambu cortado, Folhas e brácteas e Outros naturais, porém os números observados foram muito baixos – 2 em 3 positivos; 3 em 3; e 2 em 5 positivos, respectivamente.

Entre os criadouros artificiais, o grupo Potes, garrafas e frascos plásticos foi o que apresentou o maior número de positivos – 53 em 132 positivos, correspondendo a 40%. O segundo grupo que mostrou frequência elevada foi Outros artificiais, onde de 61 positivos, 19(31%) estavam com imaturos de Outros culicídeos. Mostraram frequências moderadas de positividade os grupos Pneus – 25% (17 em 70 positivos) e Latas - 23% (28 em 120). Os números foram baixos para os grupos Vidros, Peças de Metal e Tambor, tanque e barril – 4 em 26; 4 em 20 e 7 em 27 positivos, respectivamente.

5. 8 Relação das espécies com a profundidade e o volume de água dos criadouros

Os dados de positividade dos criadouros constantes da tabela 10 foram analisados considerando-se os dados de profundidade e volume de água dos criadouros observados durante as inspeções nas matas. Esta relação dos dados foi feita para *A. albopictus* (Tabela 11), e *A. aegypti* (Tabela 12) individualmente, para os dados em que as duas espécies foram colecionadas em coexistência nos criadouros (Tabela 13) e para o grupo dos Outros culicídeos (Tabela 14).

5.8.1 *Aedes albopictus*

Conforme os dados da tabela 10, formas imaturas de *A. albopictus* foram observadas em 163 criadouros e a espécie foi detectada em 11 dos 13 grupos de recipientes estudados. Na tabela 11 constam os dados de positividade dos criadouros de *A. albopictus* e a frequência dos grupos levando-se em conta as quatro profundidades dos criadouros consideradas durante as coletas e as 4 quantidades de água dos recipientes. Observa-se que os recipientes artificiais são os mais frequentes e que os naturais ocorreram em frequências muito baixas, não permitindo observações quanto a esses dois parâmetros. Tomando-se a

profundidade dos criadouros, a classe de 1 a 5 centímetros foram as mais freqüentes, representando 64% (104 criadouros) dos 163 criadouros positivos para *A. albopictus*. A segunda classe mais freqüente foi de 6 a 10 centímetros, sendo detectados 46 criadouros correspondendo a 28% da amostra. Os criadouros com profundidade entre 11 a 15 centímetros e acima de 16 centímetros foram pouco freqüentes, sendo detectados 8 e 5 criadouros, respectivamente.

Considerando a quantidade de água, observa-se que a medida 101 a 200 ml e acima de 500 ml foram as mais freqüentes, correspondendo a 30% (49 criadouros) e 31% (50 criadouros) dos recipientes inspecionados, respectivamente. Igualmente freqüentes foram as classes de até 100 ml e 201 a 500 ml, sendo detectadas em percentuais de cerca de 10 unidades menores – 20% (33 criadouros) e 19% (31 criadouros), respectivamente.

A observação da tabela 11 permite constatar que a classe de profundidade entre 1 a 5 centímetros foi a mais freqüente na reprodução da espécie, nos diferentes grupos de criadouros artificiais, sendo representativos os grupos Pneus (50%), Latas (52%), Potes, garrafas e frascos plásticos (79%) e outros artificiais (80%). Também é expressivo o percentual observado para a classe entre 6 a 10 centímetros, em que os grupos Pneus e latas foram os mais representativos – 50% e 34%, respectivamente. As outras duas classes mostraram percentuais muito reduzidos, sendo os dados tomados como registro.

Tomando-se a quantidade de água e a distribuição dos grupos de criadouros pelas 4 classes de volume d'água observa-se que há uma distribuição relativamente homogênea. Porém, para alguns grupos de recipientes, há valores que se diferenciam como Latas que foram mais freqüentes as classes

101 a 200 ml – 29% (15 criadouros) e acima de 501 ml – 48% (25 criadouros). O grupo Potes, garrafas e frascos plásticos também mostraram a classe 101 a 200 ml como a mais freqüente – 37% (16 criadouros), porém as freqüências das demais 3 classes neste grupo também mostraram valores elevados.

No grupo de criadouros preferenciais de *A. albopictus* foi verificado se existe preferência para criadouros com profundidade e volume específicos.

Na relação do criadouro preferencial com a profundidade, o resultado indicou que houve preferência pelos criadouros que se enquadravam na classe de 6 a 10 cm de profundidade ($\chi^2=406,86$; g l = 45; $P<0,001$; $W=47,92$).

Na análise com o volume de água o teste indicou preferência pelos criadouros que continham até 100 ml de água ($\chi^2=362,87$; g l =45; $P<0,001$; $W=22,11$). Ressaltando-se que o volume acima de 500 ml de água mostrou um valor de W (19,44) muito próximo ao preferencial.

O Teste de Kruskal Wallis mostrou não haver relação entre a distribuição de abundância de imaturos com a profundidade ($H= 1,16$; g l = 3; $P= 0,76$) e nem com o volume de água ($H= 2,35$; g l = 3; $P=0,50$), disponíveis no criadouro preferencial de *A. albopictus* (Peça de metal).

Tabela 12. Frequências dos criadouros positivos para *Aedes albopictus* em relação à profundidade e à quantidade de água nos diferentes grupos de recipientes.

Tipos de criadouros	positivos	profundidade (cm)				quantidade de água (ml)			
	<i>Aedes albopictus</i>	1 a 5	6 a 10	11 a 15	> 16	até 100	101-200	201-500	> 501
Poças e buracos no solo	0								
Ocos de árvores	1(100)	1(100)				1(100)			
Açaí e bambu cortados	1(4)	1(100)				1(100)			
Folhas e brácteas	0								
Bromélias	1(100)	1(100)				1(100)			
Outros naturais	1(6)	1(100)					1(100)		
Pneus	22(18)	11(50)	11(50)				9(41)	7(32)	6(27)
Latas	52(17)	27(52)	18(34)	4(8)	3(6)	5(10)	15(29)	7(13)	25(48)
Vidros	14(20)	9(64)	4(29)	1(7)		6(43)	3(21)	3(21)	2(15)
Peças de metal	12(26)	6(50)	5(42)	1(8)		3(25)	1(8)		8(67)
Tambor, tanque e barril	1(2)	1(100)						1(100)	
Potes, garrafas e frascos plásticos	43(11)	34(79)	6(14)	1(2)	2(5)	10(23)	16(37)	10(23)	7(17)
Outros artificiais	15(12)	12(80)	2(13)	1(7)		6(40)	4(27)	3(20)	2(13)
TOTAL	163	104(64)	46(28)	8(5)	5(3)	33(20)	49(30)	31(19)	50(31)

() = percentagem

5.8.2 *Aedes aegypti*

A. aegypti foi detectado em 110 criadouros entre os 1.267 pesquisados (Tabela 10). A espécie colonizou todos os grupos de recipientes artificiais e 2 dos recipientes naturais - Poças e buraco no solo e Outros naturais. A relação entre a positividade desses criadouros e a distribuição das freqüências quanto à profundidade e à quantidade de água constam da tabela 12. Igualmente ao registrado para *A. albopictus*, as freqüências maiores ocorreram entre os recipientes artificiais e que entre os naturais apenas 4 criadouros foram registrados, sendo 2 no grupo Poças e buracos no solo e 2 em Outros naturais. Os dados relativos à profundidade dos criadouros mostram que a classe de 1 a 5 centímetros foi a de maior ocorrência – 47%, correspondendo a 52 criadouros e que a segunda mais freqüente foi de 6 a 10 centímetros correspondendo a 33% da amostra. Os criadouros com profundidade entre 11 a 15 centímetros foram pouco freqüentes – 8% e os da classe acima de 16 centímetros representaram 12% (13 criadouros).

Em relação à quantidade de água, constata-se que a medida acima de 500 ml foi a mais freqüente, representando 59% (65 criadouros) dos recipientes analisados. A segunda medida mais freqüente foi entre 201 a 500 ml – 19% (21 criadouros) e a de 101 a 200 ml mostrou valor próximo – 14% (15 criadouros). A medida de até 100 ml mostrou o menor percentual de ocorrência – 8% (9 criadouros). O grupo Potes, garrafas e frascos plásticos mostrou percentuais relativamente próximos de ocorrência nas quatro faixas de medidas, assim como o grupo dos Pneus. Porém, neste último, 50% dos criadouros estão na faixa de acima de 501 ml.

Os dados da tabela 12 permitem verificar que, igualmente ao constatado para *A. albopictus*, as classes de criadouros de profundidade entre 1 a 5 centímetros e de 6 a 10 são preferencialmente mais utilizadas por *A. aegypti* para reprodução, nos diferentes grupos de criadouros artificiais. Foram representativos nestas duas classes os grupos Pneus (72%), Latas (32% e 45%), Potes, garrafas e frascos plásticos (66% e 24%) e Outros artificiais (35% e 59%). Para o grupo Tambor, tanque e barril, além da frequência elevada para as duas primeiras classes (28% e 28%), também foi expressiva a frequência na profundidade acima de 16 cm (44%).

Analisando-se a distribuição dos grupos de criadouros em relação às 4 classes de volume de água verifica-se que, contrariamente ao observado para *A. albopictus*, não há uma distribuição homogênea das frequências nas classes de volume. Observa-se que para *A. aegypti*, as frequências estão nas classes mais elevadas de volume d'água – 201 a 500 ml e acima de 501 ml. Porém, para alguns grupos de recipientes, há valores que se diferenciam como Pneus que além de ser muito frequente na classe mais elevada, também foram encontrados recipientes nas demais classes. O grupo Potes, garrafas e frascos plásticos mostrou frequências relativamente elevadas nas 4 classes de volume d'água. Para o grupo Outros artificiais, a classe de 101 a 200 ml também mostrou frequência elevada.

Na relação do criadouro preferencial de *A. aegypti* com a profundidade o índice de seleção de recursos apontou uma preferência pelos recipientes que enquadravam-se nos limites de 11 a 15 cm ($\chi^2 = 228,27$; g l = 45; $P < 0,001$; $W = 13,96$).

Na análise com o volume de água o teste indicou preferência pelos criadouros que continham de 101 a 200 ml de água ($\chi^2=271,26$; g l = 45; $P<0,001$; $W= 120,66$).

O teste de Kruskal Wallis (H) indicou não haver diferença na distribuição de abundância de imaturos de *A. aegypti* com as classes de profundidades e volumes de água testadas no criadouro preferencial (Tambor, tanque e barril). Sendo $H= 2,24$; g l = 3; $P=0,48$ para a profundidade e $H= 3,38$; gl = 3; $P= 0,33$ para o volume de água.

Tabela 13. Freqüências dos criadouros positivos para *Aedes aegypti* em relação à profundidade e à quantidade de água nos diferentes grupos de recipientes.

Tipos de criadouros	positivos	profundidade (cm)				quantidade de água (ml)			
	<i>Aedes aegypti</i>	1 a 5	6 a 10	11 a 15	> 16	até 100	101-200	201-500	> 501
Poças e buracos no solo	2(2)	1(50)			1(50)				2(100)
Ocos de árvores	0								
Açaí e bambu cortados	0								
Folhas e brácteas	0								
Bromélias	0								
Outros naturais	2(12)	1(50)	1(50)					1(50)	1(50)
Pneus	22(18)	16(72)	3(14)	3(14)		3(14)	3(14)	5(22)	11(50)
Latas	22(7)	7(32)	10(45)	2(9)	3(14)	1(5)	2(9)	4(18)	15(68)
Vidros	3(4)	2(67)	1(33)				1(33)	1(33)	1(33)
Peças de metal	3(8)		1(33)	2(67)				1(33)	2(67)
Tambor, tanque e barril	18(39)	5(28)	5(28)		8(44)		1(6)	2(11)	15(83)
Potes, garrafas e frascos plásticos	21(5)	14(66)	5(24)	1(5)	1(5)	5(24)	4(19)	5(24)	7(33)
Outros artificiais	17(13)	6(35)	10(59)	1(6)			4(23)	2(12)	11(65)
TOTAL	110	52(47)	36(33)	9(8)	13(12)	9(8)	15(14)	21(19)	65(59)

() = percentagem

5.8.3 Coexistência entre *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti*

A positividade de criadouros em que foi constatada a coexistência entre *A. albopictus* e *A. aegypti* foi de 59 criadouros, correspondendo ao percentual de 12% em relação aos 506 positivos (Tabela 10). Na tabela 13 são apresentados os resultados da relação das freqüências de positividade dos 59 criadouros com a distribuição nas 4 classes de profundidade e nas 4 faixas de volume d'água.

A coexistência das duas espécies não foi registrada nos criadouros naturais, mas foi verificada em todos os grupos de criadouros artificiais. A profundidade dos criadouros em que se observou maior número de coexistência entre *A. albopictus* e *A. aegypti* foi a classe de 1 a 5 centímetros, representando 54% (32 criadouros). A segunda classe mais freqüente foi a de 6 a 10 centímetros, representando 32% (19 criadouros) do total dos recipientes em que se constatou a coexistência entre as duas espécies. A classe de profundidade entre 11 a 15 centímetros apresentou a freqüência de 14%, correspondendo a 8 criadouros.

Em relação ao volume d'água dos criadouros, verifica-se que as freqüências foram elevadas para as 4 faixas de quantidade de água. Os criadouros com volume acima de 500 ml ocorreram na percentagem de 30% (18 recipientes) e os que guardavam de 200 a 500 ml representaram 29% (17 criadouros) dos recipientes analisados. As faixas de até 100 ml e de 101 a 200 ml mostraram freqüências relativamente menores – 19% e 22%, quando comparadas com as duas mais elevadas.

Como o teste de Mann Withiney indicou não haver um grupo de criadouros preferenciais dentro da classe dos artificiais para a coexistência entre as duas

espécies, os cálculos estatísticos de profundidade e volume preferenciais não foram realizados.

Tabela 14. Frequências dos criadouros positivos para a coexistência entre *Aedes albopictus* x *Aedes aegypti*, em relação à profundidade e à quantidade de água nos diferentes grupos de recipientes.

Tipos de criadouros	positivos				quantidade de água (ml)				
	<i>A.albopictus</i> x <i>A.aegypti</i>	1a 5	6 a 10	11 a 15	> 16	até 100	101-200	201-500	> 501
Poças e buraco no solo	0								
Oco de árvores	0								
Açaí e bambu cortado	0								
Folhas e brácteas	0								
Bromélias	0								
Outros naturais	0								
Pneus	9(8)		5(56)	4(44)		1(11)	3(33)	5(56)	
Latas	18(6)	12(67)	3(17)	3(17)		3(17)	4(22)	5(28)	6(33)
Vidros	5(7)	2(40)	2(40)	1(20)		1(20)	1(20)	1(20)	2(40)
Peças de metal	1(2)	1(100)						1(100)	
Tambor, tanque e barril	1(2)	1(100)					1(100)		
Potes, garrafas e frascos plásticos	15(4)	9(60)	6(40)			3(20)	1(7)	6(40)	5(33)
Outros artificiais	10(8)	7(70)	3(30)			4(40)	5(50)	1(10)	
TOTAL	59	32(54)	19(32)	8(14)	0	11(19)	13(22)	17(29)	18(30)

() = percentagem

5.8.4 Outros Culicídeos

Os recipientes em que só foram constatados a presença de culicídeos pertencentes aos gêneros *Limatus*, *Culex*, *Toxorhynchites*, *Anopheles*, *Trichoprosopon* e *Ochlerotatus* pertencem a 11 grupos de criadouros.

A profundidade de 1 a 5 cm totalizou 56% dos 174 positivos para outros culicídeos.

A profundidade de 6 a 10 cm representou 20% dos recipientes, porém somente 6 grupos pertencem a essa faixa, sendo 5 artificiais.

Em relação ao volume de água encontrado nos criadouros que foram positivos para outros culicídeos, 44% foram enquadrados na quantidade de acima 501 ml. O segundo volume mais encontrado foi até 100 ml com 20% dos criadouros. As outras duas medidas tiveram 18% do total de criadouros, cada uma.

Os cálculos estatísticos para se conhecer a profundidade e volume de água dos criadouros que apresentaram maior quantidade de outros culicídeos não foram realizadas para este grupo.

O grupo denominado de Outros culicídeos agrupa 10 espécies de mosquitos distribuídas em 6 gêneros, portanto, para se conhecer a profundidade e volume preferenciais, as espécies deveriam ser separadas e observadas as respectivas frequências e distribuição de abundâncias pelos criadouros e diferentes classes de profundidade e volume de água.

Tabela 15. Frequências dos criadouros positivos para outras espécies de Culicidae, em relação à profundidade e à quantidade de água nos diferentes grupos de recipientes.

Tipos de criadouros	positivos					Quantidade de água (ml)			
	Outros culicídeos	1 a 5	6 a 10	11 a 15	> 16	até 100	101-200	201-500	> 501
Poça e buraco no solo	35(38)	3(9)	7(20)	7(20)	18(51)			1(3)	34(97)
Buraco de árvore	0								
Açaí e bambu cortado	2(8)	2(100)				2(100)			
Folhas e brácteas	3(25)	3(100)				2(67)	1(33)		
Bromélia	0								
Outros naturais	2(12)	2(100)				1(50)			1(50)
Pneu	17(14)	7(41)	7(41)	1(6)	2(12)		1(6)	4(23)	12(71)
Lata	28(9)	25(89)	3(11)			8(29)	10(35)	8(29)	2(7)
Vidro	4(6)	3(75)		1(25)		1(25)	2(50)		1(25)
Peça de metal	4(9)	3(75)	1(25)			1(25)	1(25)	1(25)	1(25)
Tambor, tanque e barril	7(15)	1(14)		1(14)	5(71)				7(100)
Potes, garrafas e frascos plásticos	53(13)	38(71)	12(23)	3(6)		16(30)	13(25)	15(28)	9(17)
Outros artificiais	19(15)	11(58)	4(21)	1(5)	3(16)	4(21)	3(16)	2(10)	10(53)
TOTAL	174	98(56)	34(20)	14(8)	28(16)	35(20)	31(18)	31(18)	77(44)

() = percentagem

6. DISCUSSÃO

6.1 Áreas de Ocorrência

Os dados deste trabalho evidenciaram que *A. albopictus* mostra uma extensa dispersão pela cidade de Manaus, sendo registrado nas áreas periférica de Manaus, desde a zona Oeste até áreas da Cidade Nova, atingindo pontos no Bairro Cidade de Deus, junto à margem da Reserva Adolpho Ducke do INPA. Detectado também nos bairros Jorge Teixeira IV, São José I e II, Armando Mendes, Zumbi I, II e III, entre outros, da Zona Leste e no Distrito Industrial atingindo também o centro da cidade. A espécie não foi detectada no Puraquequara.

A distribuição de *A. albopictus* em Manaus está de acordo com os trabalhos de vários autores que citam a ocorrência de *A. albopictus* desde ambientes naturais pouco modificados até áreas de matas periurbanas com intensa ação antrópica (Chan *et al.*, 1971; Hawley, 1988; Raí, 1991; Hornby, 1994; Forattini, 2002).

Considerando a distribuição de *A. albopictus* em Manaus, o vetor foi detectado em 12 das 21 áreas de mata estudadas. A análise das fichas de visitas domiciliares possibilitou o mapeamento da ocorrência do vetor em 30 áreas da cidade, totalizando 42 pontos de ocorrência do mosquito. No mapeamento dessas áreas, os exemplares das formas imaturas foram provenientes das áreas de mata onde se constatou que o mosquito utilizou grande diversidade de recipientes artificiais, descartados nestas localidades, bem como recipientes naturais. Estes últimos em menor quantidade, na proporção aproximada de 1 para 10 recipientes artificiais.

Uma explicação para a rápida dispersão de *A. albopictus* em Manaus pode ser fundamentada na frequência com que ocorre a "indústria das invasões" na periferia da cidade. Neste processo, as áreas de mata são assustosamente destruídas e a ocupação dos espaços passa a ser totalmente desordenada, e as obras de saneamento básico nestas localidades não existem. Inicialmente ocorre a transmissão da malária, pois o vetor – *Anopheles darlingi*, ocorre em toda a área do entorno da cidade (Tadei, 1996; 2001). Paralelamente à transmissão da malária, o ambiente vai se tornando favorável à ocupação da área pelo *A. aegypti*, em decorrência da disponibilidade de recipientes artificiais descartados nas proximidades das residências, as quais são altamente precárias.

Porém, na interface mata/área desmatada, o ambiente torna-se favorável à procriação do *A. albopictus*. Este fato ocorre porque nestas localidades há um acúmulo de recipientes artificiais, disponibilizados pelo homem que habita estas invasões. Estes recipientes, inservíveis e depositados nestas localidades sombreadas, transformam-se nos sítios de reprodução do *A. albopictus*, que neste momento se aproxima do peridomicílio das residências superpondo, desta maneira, os seus criadouros com os de *A. aegypti*. Nestas situações, detecta-se a coexistência das duas espécies em diversos recipientes. Os dados deste trabalho demonstram este esquema que ocorre na periferia da cidade de Manaus, explicando assim a rápida dispersão do *A. albopictus*. A espécie foi detectada em 2000 e, em 2004, já ocupa toda a área da Zona Oeste/Norte, centro da cidade e Distrito Industrial e na Zona Leste ficando livre apenas áreas do Puraquequara.

Analisando-se o mapa de ocorrência das áreas do *A. albopictus* (Figura 21) observa-se que é possível aventar a hipótese de que a infestação da cidade pelo

A. albopictus possa ter se iniciado em áreas localizadas na zona Oeste. A partir destes pontos foram infestadas áreas tanto para o centro da cidade como em direção à zona Leste porém, até o momento, não atingiu ainda áreas nas proximidades do Puraquequara. Esta hipótese é reforçada pelo fato dos primeiros registros de *A. albopictus* em 2000 terem sido feitos nas proximidades do Tarumã (FUNASA/INPA) e os registros de Fé *et al.*, em 2003, também serem feitos na zona Oeste, nas proximidades do Hospital de Medicina Tropical.

Os resultados deste trabalho estão de acordo com o relatado por Gomes *et al.* (1992) sobre os microhabitats de *A. albopictus* na região do Vale do Paraíba. Estes autores observaram que a área rural urbana foi preferencialmente utilizada pela espécie e que este fato decorreu das ações antrópicas que propiciaram condições para colonização destes ambientes.

Outro aspecto a ser ressaltado em relação aos dados deste trabalho trata-se das áreas negativas para a presença do *A. albopictus*. Nestas, as coletas revelaram apenas a presença de *A. aegypti*. As pesquisas com armadilhas de larvas realizadas nestas áreas permitiram coletar um total de 6.109 imaturos sendo que 4.970 (81%) foram identificados como *A. aegypti* e somente 77 (1,3%) foram identificados como *A. albopictus*.

Foram instaladas armadilhas em nove áreas inicialmente negativas para *A. albopictus* e em oito delas coletaram-se exemplares de *A. aegypti*. Somente duas apresentaram positividade para *A. albopictus*.

Devido a grande oferta de recipientes artificiais existentes na cidade, *A. aegypti* encontrou certa facilidade para colonizar outras áreas da cidade aumentando assim sua distribuição. Somado às características climáticas e

sociais que contribuem no processo de infestação para esse mosquito, conforme relatado por Trips & Shemanchuck (1970); Gubler (1988); Glasser (1997); Calado & Silva (2002); Glasser & Gomes (2002), entre outros. Em Manaus, em poucos anos - entre 1996 a 2002, a dispersão de *A. aegypti* na cidade atingiu praticamente todas as áreas urbanizadas, conforme dados da FUNASA/AM e SUSAM.

Considerando *A. albopictus*, o mesmo ocorre com este vetor. O processo de infestação de outras áreas continuará acontecendo devido à oferta de criadouros e as condições climáticas da região as quais são favoráveis ao desenvolvimento dos imaturos, em função das condições tropicais da região. No estado de São Paulo, Glasser & Gomes (2002) verificaram que a dispersão de *A. aegypti* foi mais rápida em áreas de temperatura elevada. Considerando que a dispersão de *A. albopictus* em Manaus foi muito rápida, admite-se que as condições tropicais da cidade e a disponibilidade dos recipientes em função das ações antrópicas, são fatores que contribuíram decisivamente para a dispersão do vetor na cidade.

Quanto à capacidade de dispersão de *A. albopictus*, outros parâmetros devem ainda ser considerados. Juliano (1998), estudando as condições de competição entre *A. albopictus* e *A. aegypti*, verificou que a primeira espécie leva vantagem se no criadouro está presente o protozoário do gênero *Ascogregarina*. Ainda, *A. albopictus* também leva vantagem se nos criadouros a coexistência ocorre em intensa competição larvária. Os dados para *Ascogregarina* permanecem não muito esclarecedores e a intensa competição larvária pode ser explicada com base na alimentação (Barrera, 1996; Juliano, 1998; Forattini *et al.*,

1998). Em Manaus, não há dados sobre estes parâmetros, porém, como exposto no parágrafo acima, as condições tropicais devem exercer um papel preponderante.

Nas áreas que permaneceram negativas para *A. albopictus* observaram-se altas densidades de *A. aegypti*. Este resultado é um indicativo de que o processo de colonização desta espécie estaria impedindo a colonização por *A. albopictus*? Ou ainda, a presença de *A. albopictus* poderia ser detectada nessas áreas negativas tão logo as chuvas recomeçarem?

As respostas poderão ser afirmativas com base nas observações de Gomes *et al.* (1992) para a região do vale do Paraíba no estado de São Paulo. Estes autores verificaram a presença de água em até 100% dos ocos de árvores investigados e um aumento do número de criadouros efêmeros de *A. albopictus* (Bambu, brácteas de palmeiras e pequenos recipientes artificiais), no período das chuvas mais pesadas e prolongadas.

6.2. Criadouros preferenciais

Em relação a ocupação dos recipientes, os testes estatísticos mostraram que *A. albopictus* utilizou os criadouros do grupo Peça de metal como preferenciais ($W= 4,31$). Os testes indicaram a profundidade de 6 a 10 cm como a preferencialmente utilizada pelo mosquito dentro deste grupo ($W= 47,92$).

No trabalho de Gomes *et al.* (1992), onde foram catalogados 90 ocos de árvore, medidas as profundidades e volume de água, *A. albopictus* mostrou preferência por ocos que apresentavam profundidade entre 7 a 15 cm e possuíam volume líquido superior a 600 ml. No presente trabalho foram investigados apenas 3 ocos de árvore e somente um apresentou positividade para *A. albopictus*. A profundidade deste criadouro foi registrada em até 5 cm e o volume de água foi de até 100 ml.

Em relação aos bambus colocados experimentalmente nas áreas trabalhadas por Gomes *et al.* (1992), os maiores índices larvários da espécie ocorreram nos recipientes que possuíam 40 cm de profundidade e guardavam acima de 1.000 ml de água.

Neste trabalho as medidas de profundidade e volume de água do criadouro preferencial de *A. albopictus*, indicadas pelos testes estatísticos, referem-se ao criadouro que apresentou maior produtividade da espécie. Porém, a análise dos dados descritivos (Tabela 11) mostra uma distribuição quase homogênea pelas categorias de volume de água medidas. Com os resultados obtidos nos testes, podemos inferir que as fêmeas realizaram maior oviposição em criadouros com até 100 ml de água. Porém, utilizou com bastante frequência, todos os volumes de água disponíveis nos criadouros.

Em relação a profundidade do criadouro preferencial, os mais produtivos situaram-se na faixa entre 6 a 10 cm, segundo o resultado dos testes estatísticos. De modo geral, os criadouros que apresentaram de 1 a 5 cm de profundidade foram os mais freqüentes e representaram 64% dos criadouros em que foi encontrada a espécie. Estes dados sugerem que, na escolha do recipiente para a postura, as fêmeas de *A. albopictus* não são muito exigentes quanto à profundidade e ao volume de água disponível no criadouro.

As inspeções demonstraram que tanto *A. albopictus* como *A. aegypti* exploraram os recipientes artificiais individualmente e em coexistência. Os recipientes naturais foram explorados de forma mais intensa por *A. albopictus*. No entanto, os dados deste trabalho indicam que *A. aegypti* ocupa com sucesso os criadouros artificiais introduzidos na mata, havendo possibilidade de ocorrer competição interespecífica com *A. albopictus* e/ou outras espécies de culicídeos (Tabela 10).

Aedes aegypti é conhecido por possuir preferência por habitats urbanos, ocupando os criadouros artificiais encontrados próximos às residências. Forattini & Brito (2003) indicaram os reservatórios domiciliares de água como os principais criadouros dessa espécie no Município de Potim no estado de São Paulo. No presente trabalho, as análises estatísticas indicaram como criadouro preferencial de *A. aegypti* os recipientes do grupo Tambor, tanque e barril ($W= 4,38$). Durante as pesquisas de campo observou-se que grande parte desses criadouros encontravam-se muito próximos às residências, servindo como reservatório de água para a população que habitava esses locais estudados. Estes resultados corroboram os obtidos por Forattini & Brito (2003) mencionados acima, pois

nestes locais estudados, o serviço de água tratada era insuficiente ou completamente ausente.

A profundidade mais utilizada por *A. aegypti* no criadouro preferencial situou-se nos limites de 11 a 15 cm e o volume de água onde se produziu maior quantidade de imaturos, enquadra-se nos limites de 101 a 200 ml. A análise descritiva mostrou que 80% dos criadouros positivos para essa espécie, situaram-se nas duas primeiras categorias de profundidades (1 a 5 e de 6 a 10 cm). Além disso, 59% dos criadouros positivos guardavam um volume de água maior que 500 ml.

Deste modo, os dados deste trabalho, além de revelarem maior produção de imaturos nos criadouros que mediam de 11 a 15 cm de profundidade e que a grande maioria dos recipientes positivos foram criadouros rasos, com até 10 cm de profundidade. Indicaram também que a maior frequência de criadouros positivos foi nos recipientes com maior quantidade de água (acima de 500 ml). Estes dados estão de acordo com os relatados na literatura, que mostram a diversidade de criadouros artificiais explorados por *A. aegypti*, que independem do volume e profundidade (Chan *et al.*, 1971; Reiter, 1993; Chiaravalloti Neto *et al.*, 2002).

6.3. Colonização dos recipientes e associação com outras espécies de culicídeos

Os criadouros naturais investigados neste trabalho mostraram que imaturos de *A. albopictus* foram registrados em quatro grupos deste tipo - Bromélias, Açai e bambu cortados, Ocos de árvores e no grupo de Outros naturais. Dos 148 criadouros investigados desta classe, somente 4 (2,7%) apresentaram positividade para a *A. albopictus*, indicando que os criadouros naturais não foram os mais procurados pelas fêmeas para a postura de seus ovos. Estes dados estão de acordo com vários autores que encontraram maiores frequências desse mosquito em criadouros artificiais.

Chan *et al.* (1971), estudando os habitats larvários de *A. albopictus* e *A. aegypti* em Singapura, verificaram que 99% dos criadouros eram do tipo artificial; Marqueti *et al.* (2000), estudando os recipientes utilizados por *A. albopictus* e sua associação com outros culicídeos em Cuba, verificaram que as latas foram os criadouros mais utilizados por esta espécie; Chiaravalloti-Neto *et al.* (2002), estudando a infestação por *A. albopictus* em São José do Rio Preto/SP, também verificaram a predominância de criadouros artificiais.

Dentre os criadouros naturais investigados neste trabalho, *A. albopictus* esteve presente no grupo das Bromélias, Açai e bambu cortados, Ocos de árvores e no grupo de Outros naturais. Estes resultados estão de acordo com Forattini *et al.* (1998), que relataram o encontro de imaturos de *A. albopictus* em vegetais Bromeliacea e discutem o significado epidemiológico destes dados, uma vez que atualmente as bromélias estão sendo retiradas de ambientes silvestres e

utilizadas como plantas ornamentais em jardins e quintais de residências, em áreas urbanas.

Marques *et al.* (2001), compararam a culicidofauna encontrada em bromélias localizadas em áreas urbana e periurbana de Ilhabela e Ilha Comprida e verificaram maior frequência e abundância de *A. albopictus* em bromélias da área urbana. Os autores discutem o significado epidemiológico deste procedimento, uma vez que significa transferir para a área urbana uma nova forma de criadouro. Gomes *et al.* (1992), encontraram maior preferência de *A. albopictus* em Ocos de árvores situados em área rural-urbana na região do Vale do Paraíba, estado de São Paulo.

Nas áreas de mata da periferia de Manaus, detectou-se que parte do caule de palmeiras do açaí transformaram-se em criadouros potenciais para as formas imaturas de Culicidae. Estes criadouros resultam do corte do caule da palmeira à aproximadamente um metro do solo. Este procedimento provavelmente resulta do extrativismo do palmito e do próprio cacho de açaí (Figura 17).

De modo geral, os criadouros naturais apresentaram baixa positividade para imaturos de *A. albopictus* e *A. aegypti*. A coexistência entre as duas espécies não foi detectada. Nesse tipo de criadouro, as espécies mais freqüentemente encontradas foram *L. durhami* e *C. quinquefasciatus*.

L. durhami não foi encontrado em criadouros naturais por Lourenço de Oliveira *et al.* (1986), em área de planície no Rio de Janeiro, onde a espécie esteve presente em apenas criadouros artificiais transitórios, discordando deste trabalho onde a espécie esteve presente em 4 grupos de recipientes naturais e em todos os grupos de criadouros artificiais.

Baumgartner (1988) destaca que as espécies que exploram recipientes naturais em determinados locais podem ocupar recipientes artificiais com sucesso. A natureza dos materiais descartados pela atividade antrópica, em diferentes áreas, apresenta as mesmas características. No entanto, a colonização por espécies de Culicidae pode apresentar dinâmica diferenciada devido às exigências ambientais específicas que determinam o sucesso das diferentes espécies (Calado & Silva, 2001).

Limatus durhami e *A. albopictus* foram as espécies que apresentaram maior diversidade na escolha dos recipientes. Cada espécie foi registrada em 11 dos 13 grupos analisados. O fato dessas espécies apresentarem distribuições iguais pelos criadouros, ocorrendo-se em quase todos os grupos, explica-se pelo fato de que essas duas espécies possuem origem em habitat natural demonstrando alta capacidade de se adaptarem a artefatos artificiais descartados em ambientes naturais (Hawley, 1988; Lourenço de Oliveira, 1986; Raí, 1991).

O grupo de criadouros Poças e buracos no solo apresentou grande diversidade de espécies. Foram coletados 1.031 imaturos distribuídos em 10 espécies neste tipo de criadouro, incluindo imaturos de *A. aegypti*.

O registro de *A. aegypti* neste tipo de criadouro não é muito freqüente, mas como tratam-se de áreas que sofrem ação do homem, em diferentes graus, implica no fornecimento de condições propícias ao seu surgimento e instalação, nos mais diversos tipos de criadouros disponíveis.

Ainda no grupo de criadouros Poças e buracos no solo, verificou-se que duas espécies não foram encontradas - *A. albopictus* e *Trichoprosopon* sp. Forattini *et al.* (1998) verificaram a presença de *A. albopictus* em um buraco no

solo resultante da queda de uma árvore em uma área de proteção ambiental, próxima ao município de Pindamonhangaba, no estado de São Paulo.

No presente trabalho, neste grupo de criadouros a espécie mais abundante foi *C. coronator*, seguida de *C. quinquefasciatus*. Nestes criadouros coletou-se também exemplares de *C. nigripalpus*, *C. declarator*, *C. (melanoconion) sp.*, em menores frequências. Fato que concorda com o trabalho descrito por Lourenço de Oliveira *et al.* (1986), que registraram essas espécies, em diferentes frequências, nos criadouros naturais de solo.

Além das cinco espécies de mosquitos do gênero *Culex* observadas no grupo de criadouros Poças e buracos no solo, coletaram-se também exemplares de *O. scapularis* e *A. nuneztovari*.

Este trabalho teve como mosquitos alvos *A. albopictus* e *A. aegypti*, sendo que os outros culicídeos coletados foram agrupados, porém, as duas últimas espécies citadas no parágrafo anterior merecem atenção, pois tratam-se de mosquitos que habitam naturalmente ambientes pouco modificados e o seu encontro em áreas periurbanas pode indicar adaptação a ambientes que vêm sofrendo alterações.

De acordo com trabalho de Forattini *et al.* (1995), *O. scapularis* é vetor do vírus Rocio e vem apresentando tendências sinantrópicas em várias localidades da região sudeste do Brasil. Arduino (2000) relata o encontro desta espécie em ecótopos artificiais na região do Vale do Paraíba no estado de São Paulo.

A outra espécie que merece atenção é *A. nuneztovari*, por tratar-se de um anofelino muito comum na periferia de Manaus. Esta espécie foi encontrada reproduzindo em buracos no solo, em área de invasão, no bairro Santa Etelvina.

Estes dados estão de acordo com Lourenço de Oliveira *et al.* (1986), que verificaram a presença de exemplares de *A. noroestensis*, *A. aquasalis*, *O. scapularis* e algumas espécies pertencentes ao gênero *Culex*, em criadouros naturais de solo.

Forattini *et al.* (1998), registraram o encontro de imaturos de *A. bellator* em um criadouro experimental localizado próximo ao solo, convivendo com aproximadamente 100 larvas de *A. albopictus*. Os autores registram também duas larvas de *A. argyritarsis* convivendo com 205 imaturos de *A. albopictus* e 67 de *C. quinquefasciatus* em uma caixa d'água, com aproximadamente 80 litros, localizada próxima ao solo.

Tratando-se de Floresta Tropical Úmida, existe uma quantidade muito grande de poças temporárias que se formam com a água das chuvas atingindo comprimento e capacidade volumétrica grandes. Um fator importante, é o certo caráter permanente que estes criadouros podem apresentar nos meses de maiores índices pluviométricos, quando o nível da água é constantemente mantido tornando-os muito produtivos para diversas espécies de culicídeos como observado neste trabalho. Portanto este tipo de criadouro passa a apresentar uma relevante importância como microhabitat para o desenvolvimento de culicídeos, tornando-se de maior importância epidemiológica nesta região do que nas regiões de clima temperado.

Observou-se uma quantidade de criadouros artificiais, aproximadamente 10 vezes maior do que a quantidade de naturais. Tratando-se de áreas de mata localizadas em áreas distantes das grandes aglomerações humanas, esperava-se que a quantidade destes criadouros fosse menor em relação aos naturais.

Esses recipientes quando fazem parte do ambiente natural, estão sujeitos as mesmas variações sofridas pelos naturais (ações das chuvas, recebem detritos em seu volume líquido, apresentam sombreamento), tornando-se assim, excelentes criadouros para as formas imaturas de mosquitos (Lourenço-de-Oliveira *et al.*, 1986).

Forattini (1965), afirma que os culicídeos são pouco exigentes quanto à seleção do local de criação de seus imaturos.

Inúmeros são os fatores que podem contribuir para a presença de mosquitos em recipientes. A localização do criadouro, o tipo de ambiente, o volume de água e detritos acumulados no interior dos criadouros (Frank & O`meara, 1985). No presente trabalho estes fatores seguramente variaram entre os criadouros associados, atuando sobre as espécies ali encontradas.

O numero de espécies parece estar ligado à estabilidade do ambiente florestal.

Sendo o *A. albopictus* um mosquito de hábitos silvestres, apresentou-se muito eficiente na utilização de criadouros produzidos pelo homem introduzidos nas matas, apresentando maior número de ocorrência em criadouros artificiais do que nos próprios naturais, de onde originalmente deveriam se criar.

Os resultados deste trabalho mostraram que em diversos grupos de criadouros artificiais ocorreu a coexistência em um mesmo recipiente de *A. albopictus* e *L. durhami*. Este dado corrobora com o trabalho de Arduino (2000), que encontrou a coexistência dessas espécies em criadouros artificiais de áreas periurbanas na região do vale do Paraíba, em São Paulo.

Este fato pode indicar uma maior adaptação, por parte deste mosquito, a utilizar os recipientes descartados em ambiente de mata (Lopes, 1997) podendo ocupar, de forma semelhante, os utensílios depositados em áreas periurbanas, iniciando um processo de infestação e dispersão em áreas urbanizadas até então livres do vetor.

Nos estudos em Manaus, realizados por Lopes *et al.* (1985), foi demonstrado que no processo de colonização de pequenos recipientes, recentemente introduzidos em áreas de mata, as larvas de *Limatus* spp. assumem um papel canibalístico devido a pouca disponibilidade de alimento no criadouro. Contudo, com o aumento da deposição de alimentos naturais no criadouro, a predação de outras larvas tende a diminuir ou cessar. Portanto, exercer o papel canibalístico ou predador está na dependência das condições ambientais.

Comparando o elenco de espécies coletadas por Lopes *et al.* (1985), em áreas de mata em Manaus com as coletadas no presente trabalho, apenas duas espécies estão presentes em ambos trabalhos - *L. durhammi* e *T. haemorroidalis*. A segunda espécie não realiza hematofagia, não apresentando importância epidemiológica.

As larvas de mosquitos pertencentes ao gênero *Toxorhynchites* são conhecidas como importantes predadores de imaturos de outros culicídeos, quando encontradas em coexistência em um mesmo criadouro (Lopes *et al.*, 1985; Consoli e Lourenço-de-Oliveira; 1994; Forattini, 2002). A espécie utiliza buracos de árvores para a oviposição. Lopes *et al.* (1985), no trabalho com criadouros artificiais em área de mata e capoeira em Manaus, observaram a presença deste culicídeo em criadouros localizados somente em mata, o que concorda, em parte, com o resultado obtido no presente trabalho.

A presença de *T. haemorroidalis* foi observada em criadouros artificiais do tipo Pneu, Lata, peça de metal e potes plásticos em áreas de mata periurbana. Em alguns casos foi coletada em latas localizadas em áreas com intensa ação antrópica, onde existia apenas uma pequena faixa de vegetação por gramíneas. Neste trabalho ainda se registrou a ocorrência de uma larva dessa espécie no grupo Poças e buracos no solo. Lopes *et al.* (1985), em seu trabalho em Manaus, também encontrou esta espécie em criadouros naturais de solo, corroborando com os resultados do presente trabalho.

Mosquitos imaturos do gênero *Trichoprosopon* foram observados em um único copo plástico descartável, encontrado no solo da mata. Segundo Lopes *et al.* (1985), a frequência deste imaturo nesse tipo de recipiente é um fato pouco observado.

7. CONCLUSÕES

- A cidade de Manaus está infestada por *A. albopictus* tanto nas áreas centrais como na periferia.
- *A. albopictus* ocorre nas áreas de mata urbana e periurbana, nas quais há alterações antrópicas e com grande oferta de recipientes artificiais.
- Considerando a distribuição de *A. albopictus* em Manaus, o vetor foi detectado em 12 das 21 áreas de mata estudadas e a análise das planilhas mostrou 30 áreas de registro, totalizando 42 pontos de ocorrência do vetor.
- A distribuição dos pontos no mapa permite inferir que, provavelmente, a infestação da cidade por *A. albopictus* deve ter iniciado pela Zona Oeste/Norte.
- A rápida infestação da cidade por *A. albopictus* foi interpretada como decorrente da alta disponibilidade de recipientes artificiais e das condições climáticas que favorecem a reprodução da espécie.
- Os recipientes artificiais foram os mais utilizados por *A. albopictus* em Manaus, sendo registrada a sua ocorrência em um número aproximadamente 40 vezes maior do que para os criadouros naturais.
- Os criadouros que apresentaram de 1 a 5 cm de profundidade foram os mais freqüentes para *A. albopictus* e representaram 64% dos criadouros em que foi encontrada a espécie.

- Os criadouros pertencentes ao grupo Peças de metal, foram os preferencialmente utilizados pela espécie, porém os outros seis grupos de criadouros artificiais também apresentaram valores altos de produtividade para o vetor.
- No grupo de criadouros preferenciais de *A. albopictus*, a profundidade de 6 a 10 cm apresentou maior produtividade para os imaturos da espécie.
- Em relação ao volume de água presente no grupo dos criadouros preferenciais, os que continham até 100 ml apresentaram-se como os mais produtivos para imaturos de *A. albopictus*.
- Os criadouros pertencentes ao grupo Tambor, tanque e barril foram os preferencialmente utilizados por *A. aegypti*.
- A profundidade que apresentou maior produtividade de *A. aegypti* no criadouro preferencial situou-se nos limites de 11 a 15 cm e o volume de água onde se produziu maior quantidade de imaturos foi de 101 a 200 ml.
- Nos recipientes artificiais estudados nas áreas de mata, *A. albopictus* foi registrado como única espécie, em coexistência com *A. aegypti* e/ou com outros culicídeos.
- A coexistência entre *A. albopictus* e *A. aegypti* ocorreu nos 7 grupos de criadouros artificiais, não sendo detectada em nenhum grupo de criadouros naturais.

- Os resultados deste trabalho não apresentaram um grupo de criadouros artificiais preferencialmente utilizados na coexistência entre *A. albopictus* e *A. aegypti*.
- De modo geral, os criadouros naturais apresentaram baixa positividade para imaturos de *A. albopictus* e *A. aegypti*. A coexistência entre as duas espécies não foi detectada nestes criadouros.
- O grupo de criadouros Poças e buracos no solo apresentou grande diversidade, sendo identificadas 10 espécies de Culicidae nesses criadouros, incluindo imaturos de *A. aegypti*.
- Em sete das oito áreas que apresentaram negatividade para *A. albopictus*, *A. aegypti* foi a espécie dominante nas armadilhas de larvas.
- Admite-se que as populações de *A. aegypti* encontram-se mais estáveis, em relação a *A. albopictus* em Manaus, em função de que a infestação da primeira ocorre desde 1996, e de *A. albopictus* somente 4 anos após (2.000).

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arduino, M.B. 2001. *Produtividade de criadouros de Aedes albopictus (Diptera: Culicidae) no Vale do Paraíba, São Paulo, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Saúde Pública/Universidade de São Paulo. 70p.
- Barata, E.A.M.; Costa, A.I.P.; Chiaravalloti-Neto, F.; Glasser, C.M.; Barata, J.M.S.; Natal, D. 2001. População de *Aedes aegypti* (L.) em área endêmica de Dengue, Sudeste do Brasil. *Rev. Saúde Pública*, 35(3):23-32.
- Barrera, R. 1996. Competition and resistance to starvation in larvae of container-inhabiting *Aedes* mosquitoes. *Ecological Entomology*, 21: 117-127.
- Baumgartner, D. L. 1988. Suburban accumulations of discarded tires in northeastern Illinois and their associated mosquitoes. *Jour. Amer. Mosq. Control. Assoc.* 4 (4): 500-508.
- Braga, I.A.; Gomes, A.C.; Nelson, M.; Mello, R.C.G.M.; Bergamaschi, D.P.; Souza, J.M.P. 2000. Comparação entre pesquisa larvária e armadilha de oviposição, para detecção de *Aedes aegypti*. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 33(4):347-353.
- Calado, D.C.; Silva, M.A.N. 2001. Comunidade de mosquitos (Diptera, Culicidae) em recipientes antrópicos introduzidos em área rural e urbana da região metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, 18(Supl.1):51-60.

- Calado, D.C.; Silva, M.A.N. 2002. Avaliação da influência da temperatura sobre o desenvolvimento de *Aedes albopictus*. *Rev. Saúde Pública*, 36(2):173-179.
- Chan, K.L.; Ho, B.C.; Chan, Y.C. 1971. *Aedes aegypti* (L) and *Aedes albopictus* (Skuse) in Singapore city. 2. Larval habitats. *Bull. Wld Hlth Org.*, 44:629-633.
- Chan, K.L.; Chan, Y.C.; Ho, B.C. 1971. *Aedes aegypti* (L) and *Aedes albopictus* (Skuse) in Singapore city. 4. Competition between species. *Bull. Wld Hlth Org.*, 44:643-649.
- Chiarovalloti-Neto, F.; Costa, A.I.P.; Soares, M.R.D.; Sacandar, S.A.S.; Junior, R.P.C. 1996. Descrição da colonização de *Aedes albopictus*(Diptera:Culicidae) na região de São José do Rio Preto, SP, 1991-1994. *Rev. Inst. Med. Trop.*, 29(6): 543-548.
- Chiarovalloti-Neto, F.; Dibo, M.R.; Barbosa, A.A.C.; Battigaglia, M. 2002. *Aedes albopictus* (S) na região de São Jose do Rio Preto, SP: estudo da sua infestação em área já ocupada pelo *Aedes aegypti* e discussão de seu papel como vetor de dengue e febre amarela. *Rev. Inst. Med. Trop.*, 35 (4):351-357.
- Consoli, R.A.G.B.; Lourenço-de-Oliveira, R. 1994. *Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil*. Fiocruz, Rio de Janeiro. 225p.

- Fé, N.F.; Barbosa, M.G.V.; Alecrim, W.D.; Guerra, M.V.F. 2003. Registro da ocorrência de *Aedes albopictus* em área urbana do município de Manaus, Amazonas. *Rev. Saúde Pública*, 37(5):674-675.
- Forattini, O. P. 1962. *Entomologia Médica*. Vol. I. Edusp. 662 p.
- Forattini, O. P. 1965. *Entomologia Médica*. Vol. II. Edusp. 506 p.
- Forattini, O.P.; Kakitani, I.; Massad, E. ; Marucci D. 1995. Studies on mosquitoes (Diptera: Culicidae) and anthropic environment. 9. Synanthropy and epidemiological vector role of *Aedes scapularis* In South-eastern Brazil. *Rev. Saúde Pública*, 29:199-207.
- Forattini, O.P. Kakitani, I.; Marques, G.R.A.M.; Brito, M. 1998. Formas imaturas de anofelinos em recipientes artificiais. *Rev. Saúde Pública*, 32(2):189-191.
- Forattini, O.P. 1998. Mosquitos Culicidae como vetores emergentes de Infecções. *Rev. Saúde Pública*, 32(6):497-502.
- Forattini, O.P.; Marques, G.R.A.M.; Brito, M.; Sallum, M.A.M. 1998. An unusual ground larval habitat of *Aedes albopictus*. *Rev. Inst. Med. Trop.*, 40:121-122.
- Forattini, O.P.; Marques, G.R.A.M.; Kakitani, I.; Brito, M.; Sallum, M.A.M. 1998. Significado epidemiológico dos criadouros de *Aedes albopictus* em bromélias. *Rev. Saúde Pública*, 32(2):186-188.

- Forattini, O.P.; Kakitani, I.; Ueno, H.M. 2001. Emergência de *Aedes albopictus* em recipientes artificiais. *Rev. Saúde Pública*, 35(5): 456-460.
- Forattini, O.P. 2002. *Culicidologia Médica*. Vol. 2. Edusp. 860 p.
- Forattini, O.P.; Brito, M. 2003. Reservatórios domiciliares de água e controle do *Aedes aegypti*. *Rev. Saúde Pública*, 37(5):676-677.
- Frank, J.H.; O'Meara, G.F. 1985. Influence of micro and macrohabitat on distribution of some bromeliad-inhabiting mosquitoes. *Entomol. Exp. Appl*, 37:169-174.
- Glasser, C.M. 1997. *Estudo da infestação do Estado de São Paulo por Aedes aegypti e Aedes albopictus*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Saúde Pública/ Universidade de São Paulo. 130p.
- Glasser, C.M.; Gomes, A.C. 2002. Clima e sobreposição da distribuição de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* na infestação do Estado de São Paulo. *Rev. Saúde Pública*, 36(2):166-172.
- Gomes, A.C.; Forattini, O.P.; Kakitani, I.; Marques, G.R.A.M.; Marques, C.C.A.; Marucci, D.; Brito, M. 1992. Microhabitats of *Aedes albopictus* na região do Vale do Paraíba, Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde Pública*, 26:08-18.
- Gomes, A.C.; Gottlieb, S.L.D.; Marques, C.A.M.; Paula, M.B.; Marques, G.R.A.M. 1995. Duration of larval and pupal development stages of *Aedes albopictus* in natural and artificial containers. *Rev. Saúde Pública*, 29:5-9.

- Gomes, A.C; Bitencourt, M.D.; Natal, D.; Pinto, P.L.S.; Mucci, L.F.; Paula, M.B.; Urbinatti, P.R.; Barata, M.S. 1999. *Aedes albopictus* em área rural do Brasil e implicações na transmissão de febre amarela silvestre. *Rev. Saúde Pública*, 33(1):95-97.
- Gubler, D.J. 1988. Dengue. In: Monath, T.P. *The arboviruses epidemiology and ecology*. Vol. 2. Boca Raton, Florida: CRC Press. p. 233-260.
- Hawley, W.A. 1988. The Biology of *Aedes albopictus*. *J. Am. Mosq. Control Assoc.*, 4:2-39.
- Honório, N.A.; Lourenço-de-Oliveira, R. 2001. Frequência de larvas e pupas de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em armadilhas, Brasil. *Rev. Saúde Pública*, 35 (4): 385-391.
- Hornby, J. A.; Moore, D. E.; Miller, T. W. 1994. *Aedes albopictus* distribution, abundance and colonization in Lee County, Florida and its effect on *Aedes aegypti*. *Jour. Amer. Mosq. Control. Assoc.*, 10 (3): 397-402.
- Ibáñez-Bernal, S.; Briseno, B.; Mutebi, J.P.; Argot, E.; Rodriguez, G.; Martinez-Campos, C.; Paz, R.; Roman, P.F.; Tapia-Conyer, R.; Flisser, A. 1997. First Record in América of *Aedes albopictus* naturally infected with dengue virus during the 1995 outbreak at Reynosa, Mexico. *Med. Vet. Ent.*, 11: 305-309.

- Juliano, S. A. 1998. Species introduction and replacement among mosquitoes: interespecific resource competition or apparent competition? *Ecology*, 79: 255- 268.
- Jumali, S.; Gubler, D.J.; Nalim, S.; Eram, S.; Sulianti, S. 1979. Epidemic dengue hemorrhagic fever in rural Indonésia. III. Entomological studies. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 28:717-724.
- Krebs, C.J. 1998. Niche measures and resource preferences. *In*: Krebs, C.J. *Ecological Methodology*. 2nd Edition. University of British Columbia. p. 453-489.
- Lopes, J.; Arias, J.R.; Charlhwood, J.D. 1985. Estudo ecológico de Culicidae (Diptera) silvestres criando em pequenos recipientes de água em mata e em capoeira no município de Manaus – AM. *Cien. Cult.*, 37(8):1299-1340.
- Lopes, J.; Charlhwood, J.D.; Arias, J.R. 1985. Sobreposição de espécies de Culicidae (Diptera), criando em pequenos recipientes artificiais de água em floresta e capoeira no município de Manaus-AM. *Rev. Bras. Biol.*, 45(4):609-613.
- Lopes, J. 1997. Ecologia de mosquitos (Diptera:Culicidae) em criadouros naturais e artificiais de área rural do Norte do Estado do Paraná, Brasil. V. Coleta de larvas em recipientes artificiais instalados em mata ciliar. *Rev. Saúde Pública*, 31(4): 370-377.

Lourenço-de-Oliveira, R.; Heyden, R. 1986. Alguns aspectos da ecologia dos mosquitos (Diptera: Culicidae) de uma área de planície (Granjas Calábria), em Jacarepaguá, Rio de Janeiro. IV. Preferências alimentares quanto ao hospedeiro e frequência domiciliar. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 81(1):15-27.

Lourenço-de-Oliveira, R.; Heyden, R.; Silva, T.F. 1986. Alguns aspectos da ecologia dos mosquitos (Diptera, Culicidae) de uma área de planície (Granjas Calábria), em Jacarepaguá, Rio de Janeiro. V. Criadouros. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 81(3):265-271.

Marques, G.R.A.M. 2001. *Aedes albopictus* e outros mosquitos (Diptera: Culicidae) em bromélias terrestres em Ilha Bela, litoral do Estado de São Paulo, Brasil. Tese de Doutorado, Faculdade de Saúde Pública/ Universidade de São Paulo. 109p.

Marques, G.R.A.M.; Santos, R.L.C.; Forattini, O.P. 2001. *Aedes albopictus* em bromélias de ambiente antrópico no Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde Pública*, 35(3):243-248.

Marquetti, M.C.; Valdes, V.; Aguilera, L. 2000. Tipificación de hábitats de *Aedes albopictus* em Cuba y su asociación com otras especies de culícidos, 1995-1998. *Rev. Cub. Med. Trop.*, 52 (3):170-174.

Miller, B.R.; Ballinger, M.E. 1988. *Aedes albopictus* mosquitos introduced into Brazil: vector competence for yellow fever and dengue viruses. *Trans.R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 82: 476-477.

- Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. 1992. *Publicação das Normais Climatológicas (1961 - 1990)*. Departamento Nacional de Meteorologia. Brasília, 84p.
- Moore, C.G.; Mitchell, C.J. 1997. *Aedes albopictus* in the United State: ten-year presence and public health implications. *Emerging. Infec. Dis.*, 3:1-8.
- Passos, R.A.; Marques, G.R.A.M.; Voltolini, J.C.; Condino, M.L.F. 2003. Dominância de *Aedes aegypti* sobre *Aedes albopictus* no litoral sudeste do Brasil. *Rev. Saúde Pública*, 37(6):729-734.
- Pinheiro, V.C.S.; Tadei, W.P. 2002. Frequency, Diversity, and Productivity on the *Aedes aegypti* most preferred containers in the city of Manaus, Amazonas, Brazil. *Rev. Inst. Med. Trop.*, 44(5):245-250.
- Rai, K.S. 1992. *Aedes albopictus* in the Americas. *An. Rev. Entomol.*, 36:459-84.
- Reiter, P. 1993. Dengue Control in the Republic of Singapore. Report by the Government of Singapore. 34p.
- Rodhain, F.; Rosen, L. 1997. Mosquito vectors and dengue virus-vector relationships. In: Gubler, D.J.; Kuno, G. Editors. *Dengue and dengue hemorrhagic fever*. New York: CAB International. p. 45-60.
- Santos, R.L.C. 2003. Atualização da distribuição de *Aedes albopictus* no Brasil (1997-2002). *Rev. Saúde Pública*, 37(5):671-673.

Savage, H.M.; Ezike, V.I.; Nwankwo, A.C.N.; Spiegel, R.; Miller, B.R. 1992. First record of breeding populations of *Aedes albopictus* in Continental Africa: implications for arboviral transmission. *J. Am. Mosq. Control Assoc.*, 8:1001-1033.

Serufo, J.V.; Montes de Oca, H.; Tavares, V.; Souza, A.M.; Rosa, R.V.; Jamal, M.C. 1993. Isolation of dengue virus type 1 from larvae of *Aedes albopictus* in Campos Altos City, State of Minas Gerais, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 88: 503-504.

Sullivan, M.F.; Gould, D.J.; Mannechai, S. 1971. Observations on the host range and feeding preferences of *Aedes albopictus* (Skuse). *J. Med. Entomol.*, 6:713-716.

Superintendência de Controle de Endemias/SUCEN. 1997. Manual de vigilância entomológica de *Aedes aegypti*. Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo.

Tadei, W.P. 1996. *Malária em Manaus – Fatores entomológicos envolvidos na dinâmica de transmissão. I. Densidade populacional, caracterização dos criadouros e sazonalidade*. Relatório PCMAM/INPA. 65p.

Tadei, W.P. 2001. *Controle da malária e dinâmica dos vetores na Amazônia*. 7ª Reunião Especial da SBPC. [CD-ROM]. Manaus: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. p.1-6.

- Tadei, W.P.; Rodrigues, I.B. 2002. *O Controle biológico para anofelinos na Amazônia*. Anais do 19º Congresso Brasileiro de Entomologia (CD-ROM). Manaus (AM). p.1-6.
- Trips, M.; Shemanchuk, J.A. 1970. Effects of constants temperature on the larval development of *Aedes vexans* (Diptera: Culicidae). *Can. Entomol.*, 102:1048-1051.
- Tun-Lin, W.; Maung-Maung-Mya; Maung, T.; Tin-Maung-Maung. 1995. Rapid efficient removal of immature *Aedes aegypti* in metal drums by sweep net and modified sweeping methods. *Southeast Asian. J. Trop. Med. Pub. Health*, 26:754-759.
- Zar, J. 1996. *Bioestatical Analysis*. Third Edition. Prentice Hall International Editions. 662 p.

