

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
LABORATÓRIO DE ENTOMOLOGIA MÉDICA E VETERINARIA
MÁRIO LUIS PESSÔA GUEDES

**Análise da fauna de Anophelini (Diptera: Culicidae) e ecologia
de Culicidae em bioma de Mata Atlântica, Antonina, Paraná**

*Relatório apresentado a Diretoria de
Biodiversidade e Áreas Protegidas - DIBAP
Instituto Ambiental do Paraná – IAP referente
ao projeto sob nº de autorização 83/08 com
vencimento em 17/06/2009 realizado na RPPN
Morro da Mina.*

CURITIBA

2010

SUMÁRIO

RESUMO	3
2.1 Geral	6
2.2 Específicos.....	6
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	7
3.1 Área de estudo:	7
3.3 Identificações dos Culicidae Coletados.....	9
3.4 Análises dos dados	9
4. RESULTADOS	10
4.1. Caracterização sazonal	10
5. DISCUSSÃO.....	17
6. CONCLUSÕES	19
7. REFERÊNCIAS.....	21

RESUMO

A fauna Culicidae é composta por um número amplo de espécies e subespécies – cerca de 3520, distribuídas em 95 gêneros – o que configura uma diversidade que pode aumentar. Visto isso, determinar a composição específica desta fauna em um local específico se faz necessário para verificar quais as espécies que o compõem e, verificando os fatores ecológicos, extinguir lacunas para a pesquisa de possíveis vetores de agentes etiológicos em ambiente de Mata Atlântica.

Assim, a presente pesquisa baseia-se na análise da supracitada família na área de Mata Atlântica, Reserva Natural do Morro da Mina, no município de Antonina, litoral do Paraná, Brasil. Local que, em épocas anteriores, sofreu intensa exploração de recursos minerais, principalmente minério de ferro entre as décadas de 1930 e 1980, induzindo mudanças na sua cobertura vegetal, que hoje está em processo de recuperação.

Através de comparações entre fatores bióticos e abióticos determinou-se a composição de Culicidae nesse bioma em conservação, avaliando a presença de diferentes espécies em três intervalos do período noturno e indicando o nível de conservação da localidade. Para tornar possível essa identificação, 16 incursões para coleta de espécies de Culicidae foram realizadas com periodicidade média de 20 dias. Resultando em 7410 fêmeas coletadas, representando 12 gêneros e 48 espécies de Culicidae. Cinco desses 12 gêneros foram mais abundantes, *Anopheles*, *Culex*, *Coquillettidia*, *Aedes* e *Runchomyia*. Quanto à riqueza, três gêneros foram predominantes *Culex*, *Wyeomyia* e *Anopheles*.

As variáveis climáticas não explicaram na totalidade a abundância das espécies, embora fossem constatadas correlações de algumas espécies com estas variáveis. Porém, determinados valores sugerem uma faixa ótima de incidência das espécies de Culicidae.

Para a família em questão, o habitat deve oferecer determinadas características úteis para a sua sobrevivência e reprodução. Assim, o bioma Mata Atlântica permite que esses requisitos sejam oferecidos e por isso, a população Culicidae pode ser mantida e adaptada.

1. INTRODUÇÃO

Compreendendo um grupo monofilético, Culicidae, atualmente conta com cerca de 3520 espécies e subespécies distribuídas em 95 gêneros. Mas estimativas mostram que esta diversidade pode aumentar cerca de três a cinco vezes, pois grande número de espécies não possui taxonomia precisa formando complexos isomórficos e são confundidas por evidente similaridade, também os limites de vários grupos supra-específicos são ocultados por diversidade morfológica (Harback 2007, 2009; Rueda 2008).

A partir da descoberta do papel desses insetos na veiculação de agentes etiológicos, tais como, *Arbovirus* e *Plasmodium* sp., sua história natural recebeu ainda mais a atenção dos pesquisadores de várias partes do mundo, que procuraram conhecer características biológicas, a fim de descobrir nela os pontos vulneráveis para mais facilmente combatê-los. Dentre a totalidade dos membros desta família, não se pode deixar de destacar cerca de 150 espécies, principalmente dos gêneros *Anopheles*, *Aedes*, *Mansonia* e *Culex*, muitas envolvidas indiretamente com a morbidez e mortalidade entre humanos (Forattini, 2002; Rueda 2008; Harback 2009).

Esta diversidade está distribuída nas seis regiões biogeográficas, a região neotropical apresenta maior riqueza com 31% das espécies conhecidas, sendo mais diversos e menos conhecidos em ambientes de florestas tropicais, seguidas da região Oriental (30%), Afrotropical e Australásia (22%), Neártica (5%) e a região Paleártica compreende a menor riqueza com apenas 3% (Rueda 2008).

Classificado como um dos cinco pontos de alta endemidade e diversidade de fauna e flora do planeta, e no que se diz respeito à biodiversidade brasileira, a Floresta Atlântica destaca-se com 4,8% da fauna de vertebrados e da flora endêmica (Myers, 2000).

Diversos estudos realizados apontam fauna característica de Culicidae incidindo nestes ambientes com a presença de 23 gêneros, alguns exclusivos, principalmente silvestres, como *Haemagogus*, *Chagasia* e representantes da tribo Sabetini, *Limatus*, *Runchomyia*, *Sabethes*, *Trichoprospon*, são alguns exemplos. Principalmente nos Estados da região sul e sudeste do Brasil essa fauna é mais bem conhecida (Amorim *et al.* 2002; Forattini, 2002; Harback 2007).

O estado do Paraná e de Santa Catarina tem a fauna de Culicidae de certa forma bem conhecida. As pesquisas pioneiras voltaram-se a temática das espécies vetoras de agentes etiológicos de enfermidades, principalmente representantes do gênero *Anopheles*. Entre os gêneros cabe destaque para *Anopheles* juntamente com *Culex*, *Aedes* e alguns membros da tribo *Sabethini* os quais representam elevada parcela dos Culicidae amostrados no ecossistema de Mata Atlântica (Aragão, 1964; Veloso, Moura e Klein, 1956; Lozovei e Luz 1976, Lozovei, 2005; Marcondes e Paterno, 2005; Barbosa, Navarro-Silva e Calado, 2003; Guimarães 2000; Montes 2005).

Na região litorânea de Mata Atlântica as espécies *Anopheles cruzii* e *Anopheles bellator* podem ser consideradas como vetores primários de *Plasmodium* sp., tendo desempenhado papel relevante no número de casos deste agravo a saúde nas décadas de 1940 a 1970 (Amaral, 1942; Zavortink, 1973; Luz *et al.* 1987).

Estudos faunísticos podem favorecer a identificação, o acompanhamento e o controle das populações de Culicidae frente às alterações ambientais provocadas pela atividade antrópica, em ambos os sentidos, seja na degradação ou preservação de determinada área e as implicações no cenário epidemiológico, principalmente em bioma de Mata Atlântica (Dorvillé 1996; Forattini e Massad, 1998; Montes, 2005).

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Levantamento faunístico de Culicidae, relacionando as espécies encontradas a fatores abióticos em bioma de Mata Atlântica sob conservação, com passado de intensa utilização antrópica.

2.2 Específicos

- Identificar a fauna em um remanescente de Mata atlântica, a Reserva Natural do Morro da Mina.
- Determinar pontos de relação entre fatores bióticos e abióticos e a diversidade.
- Avaliar a presença de diferentes espécies em três intervalos do período noturno.
- Através da composição específica associada a sua densidade e sazonalidade indicar o possível estado de conservação da área da Reserva Natural do Morro da Mina.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de estudo:

As coletas de Culicidae foram realizadas na Reserva Natural do Morro da Mina, com sua sede situada no município de Antonina, Paraná, Brasil, entre os paralelos 25°21' e 25°25' S e 48°46' e 48° 51' W (fig. 1). A reserva sobre responsabilidade e propriedade Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS) a partir de abril de 1995.

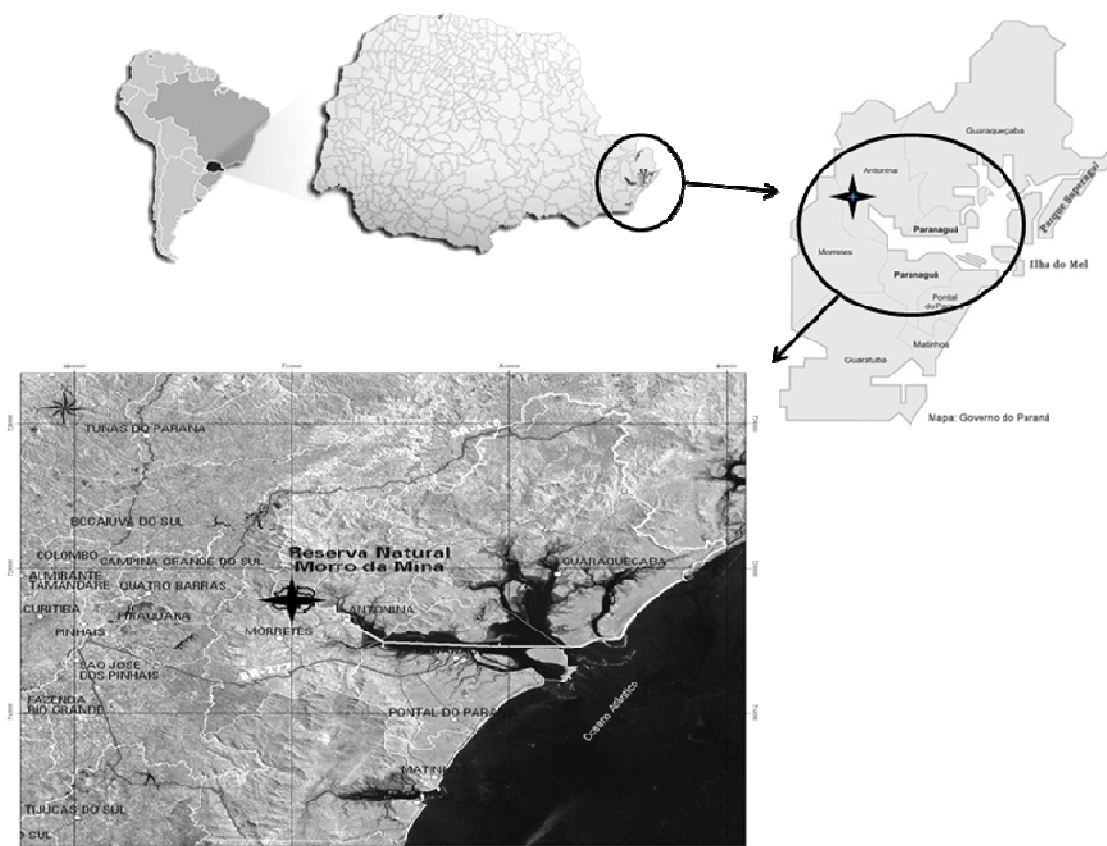


Figura 1. Imagem da localização da Reserva Natural do Morro da Mina, onde foram realizadas dezesseis coletas de Culicidae no período de julho de 2008 a junho de 2009. (fonte: Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental - SPVS).

A Reserva Natural do Morro da Mina tem área total de 2.307,15 hectares, englobando a região serrana e, em maior parte, a planície litorânea paranaense (SPVS, 1999a).

Utilizando a classificação de Köppen, o clima predominante é do tipo Af - Tropical Superúmido, sem estação seca, isenta de geadas (Koppen, 1936).

As principais formações encontradas na Reserva são as formações pioneiras de influência fluviomarinha e de influencia fluvial, floresta ombrófila densa das terras baixas e Floresta Ombrófila Densa Submontana (SPVS, 1999a).

3.2 Método de amostragem

Foram programadas 17 incursões ao ambiente florestal da Reserva Natural do Morro da Mina no período de julho de 2008 até junho de 2009. Com periodicidade média entre as coletas de 20 dias. Destas, foram realizadas 16 coletas, uma delas, não foi possível por causa de condições climáticas não favoráveis.

Empregou-se a técnica de Armadilha de Shannon (Shannon, 1939) modificada, de tecido voal branco, com cobertura de uma lona plástica preta, protegendo a armadilha de eventuais chuvas e uma fonte luminosa, lâmpião a gás de 60 W, com columela de 1,3 m (fig. 2) Instalada em ambiente de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas secundária, aproximadamente a 50 metros da borda (S 25°22'54.3" W 48°47'03.1").

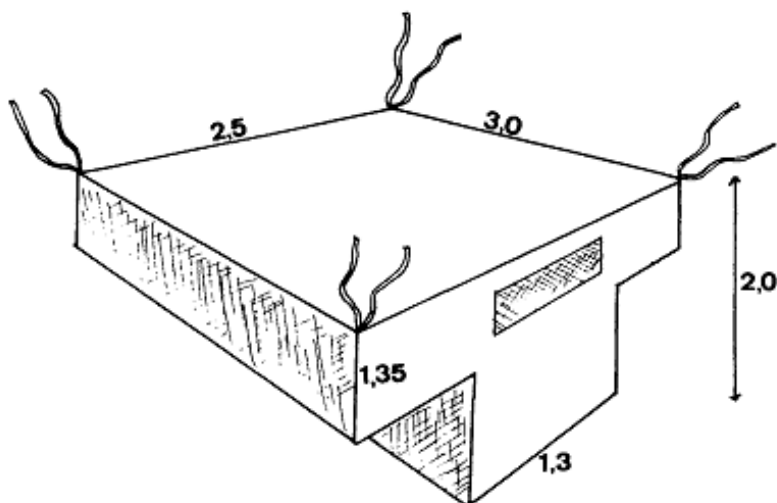


Figura 2. Modelo da Armadilha de Shannon utilizada nas coletas de Culicidae realizadas na Reserva Natural do Morro da Mina, Antonina, Paraná, no período de julho de 2008 a junho de 2009. Fonte: Consoli e Lourenço de Oliveira, 1994.

A armadilha foi operada, por dois pesquisadores, em três intervalos com duração de três horas cada. Nos dois períodos crepusculares, vespertino e matutino, e em um intervalo noturno entre estas duas coletas.

Para a determinação do horário de início de fim de cada intervalo de coleta estabeleceu-se o poente e nascente do sol como marco horário, com base nas informações do Instituto Tecnológico SIMEPAR (antigo Sistema Meteorológico do Paraná).

3.3 Identificações dos Culicidae Coletados

A identificação dos espécimes capturados foi realizada sob estéreo microscópio Zeiss Stemi SV6 unida a uma fonte de luz de fibra óptica modelo LS-150.

Norteando as identificações foi utilizado o livro “Culicidologia Médica” de Forattini (2002) e também com auxílio de chaves dicotômicas e de literatura adicional no esclarecimento de aspectos morfológicos utilizados na identificação da família.

Após a confirmação específica os Culicidae coletados foram depositados na Coleção Entomológica Padre J. S. Moure pertencente ao Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná (DZUP).

3.4 Análises dos dados

Quantitativamente, as espécies foram separadas de acordo com suas abundancias relativas em comparação ao total de Culicidae coletados (Silveira-Neto, *et al.*1976 e Dajoz, 1978).

Dessa forma, os dados foram analisados utilizando os programas computacionais Microsoft Office Excel 2007 e Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis versão 1.88 (PAST). (Hammer *et al.* 2001).

Os valores dos fatores abióticos diários, temperatura, umidade relativa e pluviosidade do Município foram registrados pela Estação meteorológica de Antonina, situada entre a latitude 25°22' e longitu de 48°8' e cedidos gentilmente pelo Instituto Tecnológico SIMEPAR.

4. RESULTADOS

Realizadas 16 incursões a campo totalizando 141 horas de amostragem, nestas foram coletados 7410 fêmeas representando 12 gêneros e uma riqueza de 48 espécies de Culicidae (tab. I).

A família distribuiu-se de forma heterogênea ao longo das coletas, com média de 53 indivíduos por hora. A distribuição dos dados segue o modelo log-normal ($p= 0,4468$), a diversidade geral da família foi de $H=1,556$ (1,512-1,593) e distribui-se em cinco gêneros mais abundantes, *Anopheles*, *Culex*, *Coquillettidia*, *Aedes* e *Runchomyia*, respectivamente, somados abrangem 98% da amostra. Mas quanto à riqueza, três gêneros foram predominantes *Culex* com 12 espécies seguido de *Wyeomyia* e *Anopheles*.

4.1. Caracterização sazonal

No decorrer das estações do ano apresentaram-se diferenças nas distribuições numéricas das espécies, as quais partilham de características similares. O maior número de Culicidae foi registrado nas coletas realizadas na primavera, muito embora a elevada abundância não conferisse a esta estação maior riqueza específica.

De acordo com sua abundância relativa, menor de 1% do total de Culicidae coletados, 38 espécies somaram 7,3% do total amostrado, as espécies classificadas como raras contem representantes de todos os 12 gêneros amostrados e agrupam todos os representantes das tribos Sabethini e Uranotaeniini, representando mais de dois terços da riqueza do total dos Culicidae coletados (tab. II).

Nove espécies dos gêneros *Aedes*, *Anopheles*, *Coquillettidia* e *Culex* foram as mais abundantes, o que permitiu evidenciar padrões de ocorrência sazonal (tab. III).

Tabela I. Espécies de Culicidae coletados na Reserva Natural do Morro da Mina, Antonina, Paraná, no período de julho de 2008 a junho de 2009, com auxílio de Armadilha de Shannon.

Subfamília	Espécie
Tribo	
Anophelinae	<i>Anopheles (Anopheles) fluminensis</i> Root 1927 <i>Anopheles (Anopheles) intermedius</i> (Peryassú 1908) <i>Anopheles (Anopheles) mediopunctatus</i> s.l. Lutz 1903 <i>Anopheles (Kerteszia) bellator</i> Dyar & Knab 1906 <i>Anopheles (Kerteszia) cruzii</i> Dyar & Knab 1908 <i>Anopheles (Kerteszia)</i> sp. <i>Anopheles (Nyssorhynchus) evansae</i> (Brethés 1926) <i>Anopheles (Nyssorhynchus) triannulatus</i> (Neiva & Pinto 1922)
Culicinae	
Aedini	<i>Aedes (Ochlerotatus) hastatus/serratus/oligopistus</i> <i>Aedes (Ochlerotatus) scapularis</i> (Rondani 1848) <i>Aedes (Ochlerotatus) serratus/nubilus</i> <i>Psorophora (Janthinosoma) champerico</i> (Dyar & Knab 1906) <i>Psorophora (Janthinosoma) ferox</i> (von Humboldt 1819) <i>Psorophora (Janthinosoma) lutzii</i> (Theobald 1901)
Culicini	<i>Culex (Culex) bidens/mollis/lygrus</i> <i>Culex (Culex) chidesteri</i> Dyar 1921 <i>Culex (Culex) complexo Coronator</i> Bram 1967 <i>Culex (Culex) dolosus</i> próximo <i>Culex (Culex) maxi</i> próximo <i>Culex (Culex)</i> ssp. <i>Culex (Melanoconion) pedroi</i> Sirivanakarn & Belkin 1980 <i>Culex (Melanoconion) pedroi</i> próximo <i>Culex (Melanoconion) ribeirensis</i> Forattini & Sallum 1985 <i>Culex (Melanoconion) sacchettae</i> Sirivanakarn & Jakob 1982 <i>Culex (Melanoconion) Seção Melanoconion</i> ssp. <i>Culex (Phenacomyia) corniger</i> Theobald 1903 <i>Lutzia (Lutzia) bigoti</i> (Bellardi 1862)
Mansoniini	<i>Coquillettidia (Rhynchotaenia) albicosta</i> (Peryassú 1908) <i>Coquillettidia (Rhynchotaenia) chrysonotum</i> (Peryassú 1922) <i>Coquillettidia (Rhynchotaenia) hermanoi</i> (Lane & Coutinho 1940) <i>Coquillettidia (Rhynchotaenia) venezuelensis</i> (Theobald 1912) <i>Mansonia titillans</i> (Walker 1848)
Sabethini	<i>Limatus flavisetosus</i> de Oliveira Castro 1935 <i>Runchomyia (Runchomyia) reversa</i> (Lane & Cerqueira 1942) <i>Runchomyia (Runchomyia) theobaldi</i> (Lane & Cerqueira 1942) <i>Trichoprosopon pallidiventer</i> (Lutz 1905) <i>Wyeomyia (Dendromyia) confusa</i> (Lutz 1905) <i>Wyeomyia (Dendromyia) mystes/finlayi</i> <i>Wyeomyia (Dentromyia) leucostigma</i> próximo <i>Wyeomyia (Phoniomyia) galvaei</i> (Correa & Ramalho 1956) <i>Wyeomyia (Phoniomyia) incaudata</i> (Root 1928) <i>Wyeomyia (Phoniomyia) pilicauda</i> Root 1928 <i>Wyeomyia (Phoniomyia) quadrilongirostris</i> (Theobald 1907) <i>Wyeomyia (Phoniomyia)</i> sp. <i>Wyeomyia (subgenero incerto) negrensis</i> Gordon & Evans 1922
Uranotaeniini	<i>Uranotaenia (Uranotaenia) geometrica</i> Theobald 1901 <i>Uranotaenia (Uranotaenia) palidoventer</i> próximo <i>Uranotaenia (Uranotaenia) lowii</i> Theobald 1901
TOTAL	

Tabela II. Presença (X) e ausência (-) das espécies com abundância relativa >1% nas 16 coletas realizadas no período de julho de 2008 a junho de 2009 na Reserva Natural do Morro da Mina, Antonina, Paraná, Brasil.

Estações do ano	Coletas															
	Inverno				Primavera				Verão				Outono			
	Jul	Ago	Ago	Set	Out	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Mar	Abr	Mai	Mai	Jun
<i>Ru. theobaldi</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X
<i>Ru. reversa</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	-	X	X
<i>An. bellator</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	X
<i>Li. flavisetosus</i>	X	-	-	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cx. S. Melanoconion ssp.</i>	-	X	-	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X
<i>Cx. dolosus prox.</i>	-	-	-	X	X	-	X	X	-	X	X	X	X	-	X	X
<i>Wy. confusa</i>	-	-	-	-	X	-	X	X	X	-	X	X	-	X	X	X
<i>An. intermedius</i>	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	X	X	-	-	-	-
<i>Ps. lutzii</i>	-	-	X	-	-	X	X	X	-	X	X	X	X	-	-	-
<i>Co. chrysonotum</i>	-	-	-	X	X	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-
<i>Co. venezuelensis</i>	-	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-
<i>An. fluminensis</i>	X	-	-	X	X	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-
<i>Ps. ferox</i>	-	-	X	X	-	X	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-
<i>Cx.chidesteri</i>	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	X
<i>Ae. hastatus/serratus/oligopistus</i>	-	-	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Wy. quadrilongirostris</i>	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>An. triannulatus</i>	-	X	-	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	-
<i>An. (Ker.) sp.</i>	-	-	-	X	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Cx. sacchettae</i>	-	-	-	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cx. corniger</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	-	-
<i>Wy. leucostigma prox.</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-
<i>Lu. bigoti</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-
<i>An. evansae</i>	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cx. pedroi</i>	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cx. pedroi prox.</i>	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ma. titillans</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ps. champerico</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Wy. pilicauda</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Wy. negrensis</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>Wy. incaudata</i>	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Wy. galvaei</i>	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cx. maxi próx.</i>	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tr. pallidiventer</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ur. geometrica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
<i>Ur. palidoventer proximo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Ur. lowii</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Wy. (Pho.) sp.</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Wy. mystes/finlayi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-

Tabela IIIII. Espécies com abundância relativa entre 1% e 49%, coletadas no período de julho de 2008 a junho de 2009, na Reserva Natural do Morro da Mina, Antonina, Paraná Brasil.

Espécie	%
<i>Aedes (Ochlerotatus) scapularis</i>	1,38
<i>Aedes (Ochlerotatus) serratus/nubilus</i>	2,22
<i>Anopheles (Anopheles) mediopunctatus</i> s.l.	1,27
<i>Coquillettidia (Rhynchotaenia) albicosta</i>	8,58
<i>Coquillettidia (Rhynchotaenia) hermanoi</i>	2,23
<i>Culex (Culex) bidens/mollis/lygrus</i>	4,1
<i>Culex (Culex) complexo Coronator</i>	1,47
<i>Culex (Culex) ssp.</i>	2,2
<i>Culex (Melanoconion) ribeirensis</i>	2,8
Total	26,25

Aedes (Ochlerotatus) scapularis apresentou maior atividade na primavera (64,7%) e inverno (34,3%), principalmente nos meses de agosto a dezembro (fig.3).

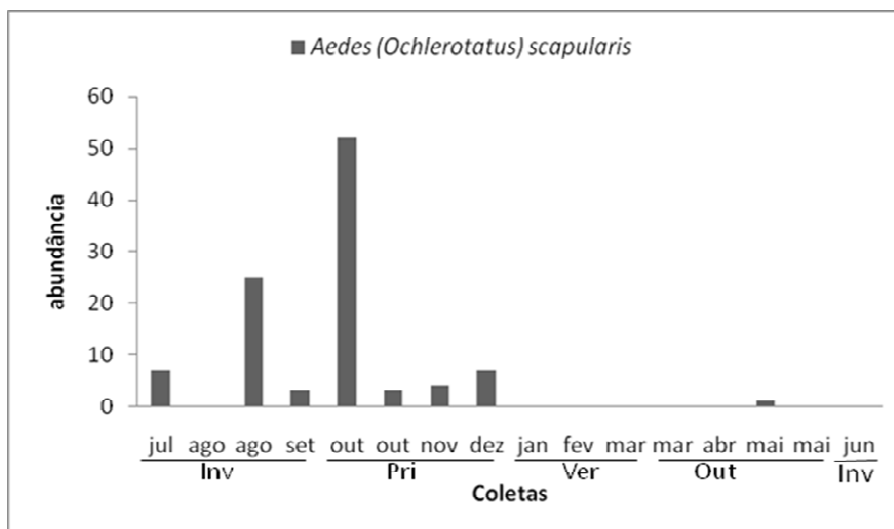


Figura 3. Abundância da espécie *Aedes Ochlerotatus scapularis* durante as 16 coletas realizadas na Reserva Natural do Morro da Mina, Antonina, Paraná, no período de julho de 2008 a junho de 2009. (Inv: inverno; Pri: primavera; Ver: verão; Out: outono).

As espécies do gênero *Coquillettidia*, freqüentes durante o ano estando presentes em 81% das coletas. *Coquillettidia (Rhynchotaenia) hermanoi* ocorre em todas as estações e em dez meses do ano, de agosto a maio (fig. 4).

Embora com freqüência de ocorrência menor, *Coquillettidia (Rhynchotaenia) albicosta*, apresentou expressiva abundância de indivíduos com média de 212 exemplares a cada estação (fig.5).

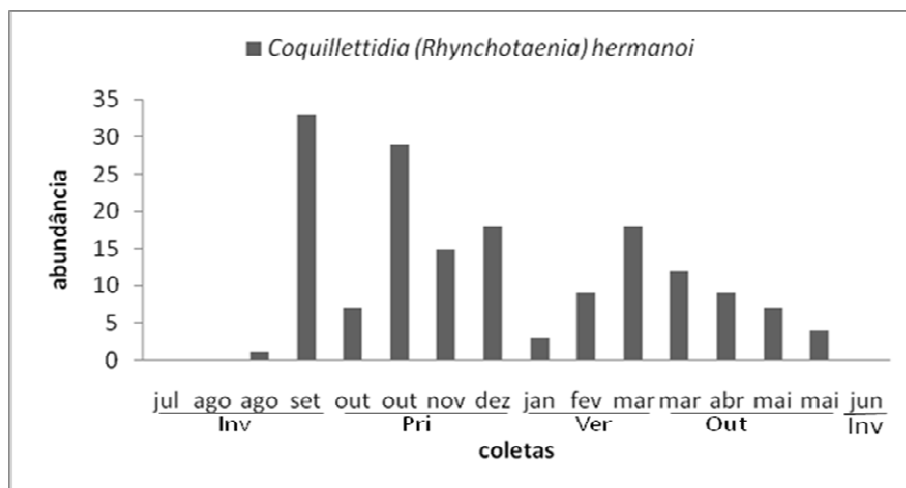


Figura 4. Abundância de *Coquillettidia (Rhynchotania) hermanoi* durante as 16 coletas realizadas na Reserva Natural do Morro da Mina, Antonina, Paraná, no período de julho de 2008 a junho de 2009. (Inv: inverno; Pri: primavera; Ver: verão; Out: outono).

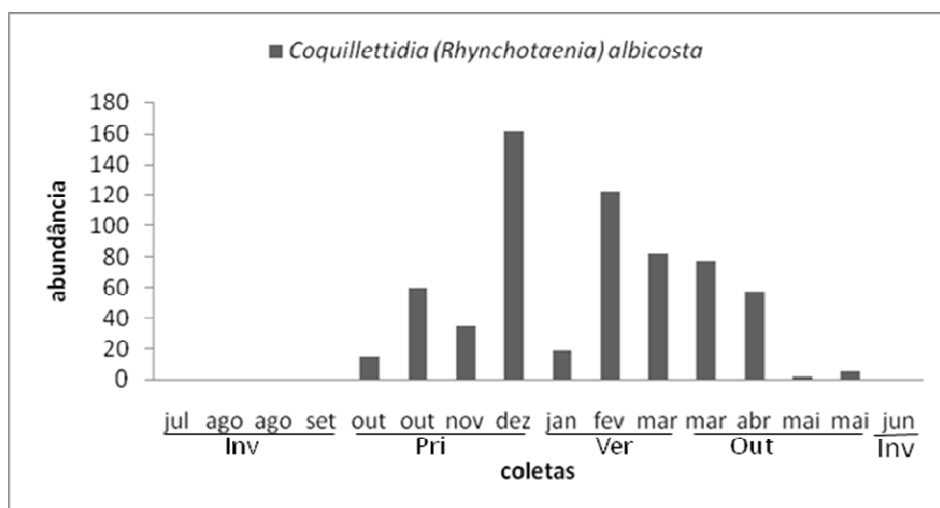


Figura 5. Abundância de *Coquillettidia (Rhynchotania) albicosta* durante as 16 coletas realizadas na Reserva Natural do Morro da Mina, Antonina, Paraná, no período de julho de 2008 a junho de 2009. (Inv: inverno; Pri: primavera; Ver: verão; Out: outono).

Entre as espécies de *Culex* presentes, o subgênero *Melanoconion* é representado por *Culex (Melanoconion) ribeirensis* que se distribuiu por todo o ano, registrando altas na ocorrência nos últimos meses da primavera, dezembro e janeiro, registrando, aproximadamente, 68% dos exemplares amostrados (fig. 6).

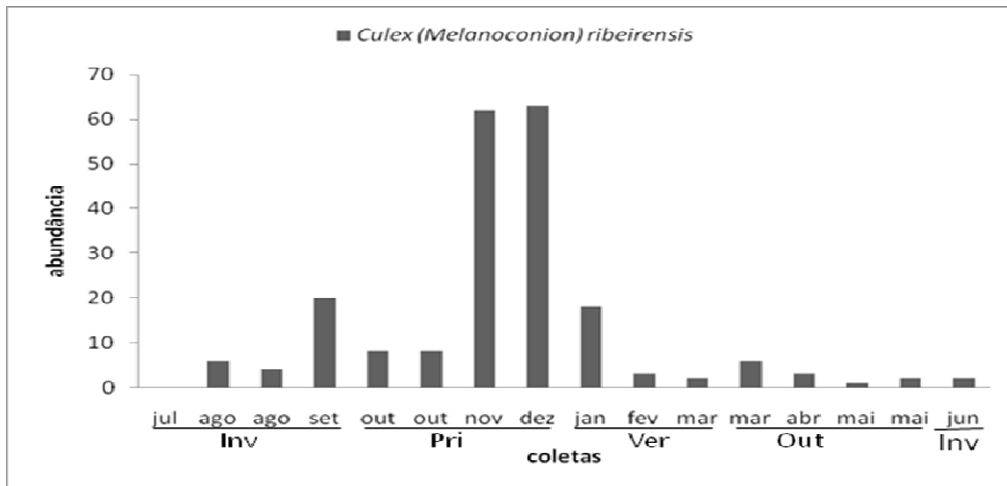


Figura 6. Abundância de *Culex (Melanoconion) ribeirensis* durante as 16 coletas realizadas na Reserva Natural do Morro da Mina, Antonina, Paraná, no período de julho de 2008 a junho de 2009. (Inv: inverno; Pri: primavera; Ver: verão; Out: outono).

Encerrando este conjunto de espécies presentes, *Anopheles (Anopheles) mediopunctatus* s.l. ocorreu durante a primavera (69%). Freqüente de julho a dezembro elevou sua densidade ao dobro no trimestre de outubro a dezembro (fig. 7).

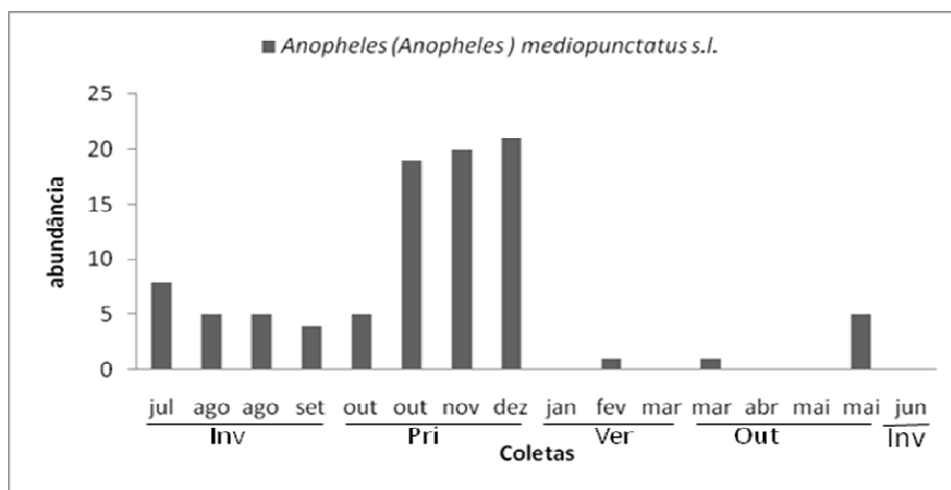


Figura 7. Abundância de *Anopheles (Anopheles) mediopunctatus* s.l. durante as 16 coletas realizadas na Reserva Natural do Morro da Mina, Antonina, Paraná, no período de julho de 2008 a junho de 2009. (Inv: inverno; Pri: primavera; Ver: verão; Out: outono).

Anopheles cruzii, espécie dominante que representou 66,45% da amostra. Ocorreu durante todas as estações com maior significância numérica na primavera (fig. 8).

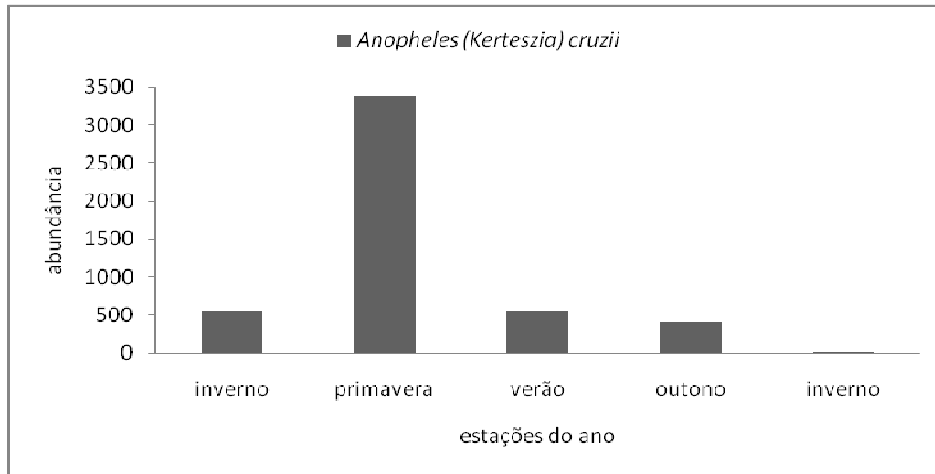


Figura 8. Abundância das espécies *Anopheles (Kerteszia) cruzii* durante as estações do ano na Reserva Natural do Morro da Mina, Antonina, Paraná, no período de julho de 2008 a junho de 2009.

5. DISCUSSÃO

A tendência observada foi de poucas espécies atingirem alta frequência e a maioria apresentar poucos indivíduos. Para que uma espécie seja considerada dominante é necessário que ela exerça algum papel controlador. (Guimarães, *et al.* 2001).

A Reserva Natural do Morro da Mina suporta esta população de Culicidae, pois na composição florística apresenta potencialmente uma vasta gama de criadouros no solo e em recipientes, representadas por rios, lagos, áreas de alagamento, ocos de árvores e plantas da família Bromeliaceae, e a sua composição faunística proporciona possibilidade às fêmeas adultas fontes de repasto sanguíneo como aves e mamíferos (SPVS 1988; IPARDES & IBAMA, 1990; Leite, 1994; PARDES 1997; D'Assumpção, *et al.* 1999 apud in SPVS, 1999a; Forattini, 2002).

Principalmente, nos Estados que compõe a faixa litorânea Sul e Sudeste do Brasil, o comportamento sazonal de *Anopheles cruzii* é de certa forma bem conhecido, não apresentando um padrão de comportamento, podendo ocorrer algumas mudanças mensais e estacionais dependendo da localidade. (Forattini *et al.* 1968; Forattini, *et al.* 1986; Guimarães *et al.* 2000; Bona & Navarro-Silva 2006). Em uma visão geral, ocorrem com maior abundância nos meses caracterizados por temperaturas elevadas e maior frequência de chuvas, referente ao verão e primavera, respectivamente (Guimarães, *et al.* 2001).

Por outro lado, espécies como *Aedes scapularis* possui dependência estreita com o regime de chuvas, já que seus imaturos desenvolvem em poças de água de caráter temporário (Guimarães *et al.* 2000; Urbinatti *et al.* 2001; Casanova & Prado, 2002; Forattini, 2002). Durante o período de investigação no Morro da Mina, não ocorreu período prolongado de ausência de chuvas, com distribuição de chuvas, o que poderia afetar a distribuição da população destas espécies ao longo do ano.

Os espécimes de *Culex* do subgênero *Melanoconion*, demonstram alta capacidade de adaptação à ambientes com alto grau de alteração, sendo dominante nestes ambientes principalmente *Cx. ribeirensis* (Forattini *et al.* 1978; Gomes *et al.* 1987).

De forma geral a baixa abundância de representantes de Sabethini é consequência do hábito diurno das espécies, (Lane & Cerqueira, 1942) enquanto a riqueza pode ser consequência das características de ambiente silvestre da área sob análise (Dorvillé, 1996).

A composição específica de Culicidae aponta para espécies com características de ocupação de ambiente silvestre e algumas espécies com preferências para área de elevado impacto antrópico. No sentido de ambiente silvestre, temos as espécies *Coquillettidia albicosta*, *Runchomyia theobaldi*, demais sabetíneos, e de ambientes impactados *Aedes scapularis*, *Coquillettidia venezuelensis*.

Esse quadro demonstra a possível recuperação de uma área impactada no passado, retornando a características naturais e propiciando o desenvolvimento e manutenção de populações de Culicidae silvestres.

6. CONCLUSÕES

A grande riqueza e diversidade do fragmento de Mata Atlântica estudado representam um refúgio biológico para a fauna de Culicidae e com toda a certeza, não estão finalizados os registros de espécies, e, de certa forma, a descrição de novas espécies, pois a área fornece todos os recursos necessários para a manutenção desta fauna.

As espécies numericamente expressivas são *Aedes scapularis*, *Anopheles mediopunctatus* s.l., *Coquillettidia albicosta*, *Coquillettidia hermanoi*, *Culex complexo Coronator* e *Culex ribeirensis*.

Cerca de dois terços das espécies, incluindo todos os representantes das tribos Sabethini e Uranotaeniini, apresentaram abundâncias reduzidas. Destas *Runchomyia theobaldi*, *Runchomyia reversa*, *Limatus flavisetosus*, *Anopheles intermedius* e *Anopheles bellator* foram freqüentes nas coletas.

A primavera apresentou maior número de Culicidae coletados e o inverno apresentou maior riqueza de espécies, representada principalmente pela tribo Sabethini.

Ao se deparar com o encontro de espécies facilmente adaptadas a condições antrópicas e ambientes alterados, *Culex ribeirensis*, *Culex (Culex) Complexo Coronator*, e outras espécies que possivelmente atuam como vetores de determinados patógenos, a *Anopheles cruzii*, *Culex ribeirensis*, *Psorophora ferox* entre outras, salienta-se a capacidade e competência vetorial destes, caso algum vírus ou protozoário entre na área de ocorrência dos mosquitos, podendo haver casos e endemias relacionadas ao ambiente. Outro fator que entra em voga neste patamar de argumentação é a destruição da Floresta Atlântica.

A preservação ambiental aliada à reconstituição de ecossistemas antes impactados pela atividade antrópica, quando observado através da população de Culicidae, aponta para necessidade da permanente vigilância epidemiológica. Na área sob investigação, a principal espécie coletada em relação à abundância e freqüência foi *Anopheles cruzii* espécie implicada na transmissão do agente etiológico da malária. A sua presença é em grande medida conseqüência em outros fatores, da presença de criadouros favoráveis

as espécies e hospedeiros que permitem a manutenção do ciclo de reprodução. Bem como outras espécies *Aedes scapularis*, *Mansonia titillans*, *Psorophora ferox*, *Psorophora lutzii*, *Anopheles (Kerteszia) bellator*, *Culex ribeirensis*, são exemplos de Culicidae envolvidos no ciclo de transmissão de agentes etiológicos.

A necessidade da permanente vigilância epidemiológica está intimamente ligada à preservação de áreas, uma vez que a influência antrópica sobre áreas naturais é um fator que desencadeia desequilíbrio ecológico.

7. REFERÊNCIAS

- Ab'sáber, A. 2003. Os Domínios de Natureza no Brasil – Potencialidades Paisagísticas. **Ateliê Editorial**, 2ed. 159p. São Paulo
- Alfonzo, D. Grillet, M.E. Liria J. Navarro, J. Weaver, S.C. & Barrera, R. 2005. Ecological Characterization of the Aquatic Habitats of Mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Enzootic Foci of Venezuelan Equine Encephalitis Virus in Wester Venezuela. **Journal Medical Entomology** 42(3): 278-284.
- Almirón, W.R. & Harbach, R. E. 1996. Taxonomy and biology os *Culex* (*Culex*) *maxi* Dyar (Diptera: Culicidae) in South America. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, 91(5): 579-588.
- Alonso, W.J. & Schuck-Pain, C. 2006. The 'ghosts' that pester studies on learning in mosquitoes: guidelines to chase them off. **Medical and Veterinary Entomology**. 20, 157-165.
- Amaral, J. 1942. Infecção natural do *Nyssorhynchus* (*Kerteszia*) *cruzi* e *bellator* (Diptera Culicidae). **Folha méd.**, 15:1-9, 1942.
- Amorim, D.S.Silva, V.C. & Baldi, M.I.P.A. 2002. Estado do conhecimento dos Diptera neotropicais. Proyecto de Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática PrIBES. **Monografías Tercer Milenio** vol. 2, pp.: 29–36.
- Aragão, M.B. 1964. Distribuição geográfica e abundância das espécies de *Anopheles* (*Kerteszia*) (Diptera:Culicidae). **Rev. Bras. Mal. E Doenças Trop.** 16(1)73.
- Aragão, M.B. 1968. Sobre a distribuição vertical dos criadouros de *Anopheles* do subgênero *Kerteszia* no Sul do Brasil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.** 66(2).
- Aragão, M.B. 1974. Anofelinos do subgênero *Kerteszia*.. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.** 72 (3/4).
- Barbosa, A.A., Navarro-Silva, M.A. & Calado, D. 2003. Atividade de Culicidae em remanescente florestal na região urbana de Curitiba (Paraná, Brasil). **Revista Brasileira de Zoologia.** 20(1):59-63.
- Berlin O.G.W. & Belkin, J.N. 1980. Mosquito Studies (Diptera, Culicidae) XXXVI. Subgenera *Aedinus*, *Tinolestes* and *Anoedioporpa* os *Culex*. **Contrib. Amer. Ent. Inst.**, vol.17 n.2 104p.
- Bonna, A.C.D. & Navarro-Silva, M.A. 2006. Paridade de *Anopheles cruzii* em floresta Ombrofila Densa no Sul do Brasil. **Rev. Saúde Pública.** 40(6) 1118-23.
- Bradshaw, W.E. Zani, P.A. & Holzapfel, C.M. 2004. Adaptation to temperate climates. **Evolution**, 58(8) 1748–1762.
- Bram, R. 1967. Classification of *Culex* Subgenus *Culex* in the new World (Diptera: Culicidae). **Proceedings of the United States National Museum.** Smithsonian Intitution, Washington D. C. 120(3557): 1-122, illus
- Calado, D.C., Navarro-Silva, M.A., Sallum, M.A.M. 2006. PCR-RAPD and PCR-RFLP polymorphism detected in *Anopheles cruzii* (Diptera, Culicidae). **Revista Brasileira de Entomologia** 2006, 50:423-430.
- Casanova, C. & Prado, A.P. 2002. Key-factor analysis of immature stages of *Aedes scapularis* (Diptera, Culicidae) populations in southeastern Brazil. **Bulletim of Entomological Research**, Wallingford. 92, 271-277.

- Collucci, E. Sallum, M.A.M.2003. Phylogenetic analysis of the subgenus *Kerteszia* of *Anopheles* (Diptera: Culicidae: Anophelinae) based on morphological characters. **Insect Syst. Evol.** 34: 361-372.
- Consoli, R.A.G.B & Lourenço de Oliveira, R. 1994. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil, **Fiocruz**, Rio de Janeiro. 225p.
- D'Assumpção, C. E.; Lee, D. C. & Guedes, J.A. 1999. Aspectos Geográficos, Físicos e Fundiários da APP "Morro da Mina". **Relatório não publicado. Elaborado para Soc. de Pesq. em Vida Selv. e Ed. Amb. SPVS**. Curitiba.
- Day, J.E. 2005. Host-seeking strategies of mosquito disease vectors. **Journal of the American Mosquito Control Association.** 21(4) Supplement: 17-22.
- Dajoz, R. 1978. Ecologia Geral. **Vozes**. Rio de Janeiro. 3ªed. 474 p.
- Dorvillé, L.F.M. 1996. Mosquitoes as bioindicators of forest degradation in Southeastern Brazil, a statistical evaluation of published data in the literature. **Stud. Neotrop. Fauna & Environm.** 31:68-78.
- Forattini, O. P. 1962. Entomologia Médica. Vol I.Faculdade de Higiene e Saúde Pública, São Paulo, 662pp.
- Forattini, O. P. & M. A. M. Sallum. 1985. A new species of *Culex (Melanoconion)* from southern Brazil (Diptera: Culicidae). **Revista de Saúde Pública** 19: 171-182.
- Forattini, O. P.; A. de C. Gomes; I. Kakitani & D. Marucci. 1991. Observações sobre domiciliação de mosquitos *Culex (Melanoconion)* em ambiente com acentuadas modificações antrópicas. **Revista de Saúde Pública** 25: 257-266.
- Forattini, O. P; Massad, E. 1998. Culicidae vectors and anthropic changes in a southern Brazil natural ecosystem. **Ecosystem Health.** vol. 4, p. 9-19.
- Forattini, O.P. & Sallum, M.A.M. 1985 A new species of *Culex (Melanoconion)* from southern Brazil (Diptera: Culicidae). **Rev. Saúde publ. São Paulo**, 19:171-182.
- Forattini, O.P. 2002. Culicidologia Médica. São Paulo, **EDUSP**, 864p.
- Forattini, O.P. Gomes, A C. Galati, E.A.B. Rabello, E.X. Iversson, L.B. 1978. Estudos Ecológicos sobre mosquitos no sistema da Serra do Mar, Brasil. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo. 12:297-325
- Forattini, O.P. Lopes, O.S. Rabello, E.X. 1968. Investigações sobre o comportamento de formas adultas de mosquitos silvestres no Estado de São Paulo, Brasil. **Rev. Saúde Pública.** 2:177-173.
- Forattini, O.P.; Correa, R.R.; Rabello, E.X.; Guarita, O., 1961. Algumas observações sobre a densidade de anofelinos *Kerteszia* no Estado de São Paulo, **Brasil. Arq. Hig. Saúde Pública.** 26:249-256
- Forattini, O.P.; Gomes, A. de C.; Galati, E.A.B.; Rabello, E.X. & Iversson L.B., 1978. Estudos ecológicos sobre mosquitos Culicidae no Sistemada Serra do Mar, Brasil. 1 - Observações no ambiente extradomiciliar. **Rev. Saúde Publica** 12:297-325.
- Forattini, O.P.; Gomes, A. de C.; Galati, E.A.B.; Rabello, E.X. & Iversson, L.B., 1978. Estudos ecológicos sobre mosquitos Culicidae no Sistema da Serra do Mar, Brasil. 2 - Observações no ambiente domiciliar. **Rev. Saúde Publica** 12:476-496

- Forattini, O.P.; Gomes, A. de C.; Natal, D. & Santos, J.L.F., 1986. Observações sobre atividade de mosquitos Culicidae em mata primitiva da encosta no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. **Rev. Saúde Pública** 20:1-20
- Forattini, O.P.; Gomes, A. de C.; Natal, D.; Kakitani, I. & Marucci, D., 1987. Preferências alimentares de mosquitos Culicidae no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. **Rev. Saúde Pública** 21:171-187.
- Forattini, O.P.; Gomes, A. de C.; Natal, D.; Kakitani, I. & Marucci, D., 1989. Preferências alimentares e domiciliação de mosquitos Culicidae no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil, com especial referência a *Aedes scapularis* e a *Culex (Melanoconion)*. **Rev. Saúde Pública** 23:9-19
- Forattini, O.P.; Gomes, A. de C.; Santos, J.L.F.; Galati, E.A.B.; Rabello, E.X. & Natal, D., 1981. Observações sobre atividade de mosquitos Culicidae, em mata residual no Vale do Ribeira, S.Paulo, Brasil. **Rev. Saúde Pública** 15:557-586.
- Forattini, O.P.; Gomes, A. de C.; Santos, J.L.F.; Kakitani, I. & Marucci, D., 1990. Frequência ao ambiente humano e dispersão de mosquitos Culicidae em área adjacente à mata Atlântica primitiva da planície. **Rev. Saúde Pública** 24:101-107
- Forattini, O.P. 1965. Entomologia médica. Culicini: *Culex*, *Aedes* e *Psorophora* vol. 2. São Paulo: **Editora da USP**; 506p.
- Forattini, O.P. 1996. Culicidologia médica vol.1. Princípios gerais, morfologia, glossário taxonômico. São Paulo: **Editora da USP**. 548p
- Galvão, A.L. & Lane, J. 1938. Notas sobre os "*Nyssorhynchus*" de S. Paulo, VI. Reavaliação de *Anopheles (Nyssorhynchus) oswaldoi* Peryassú, 1922 e discussão sobre *Anopheles (Nyssorhynchus) tarsimculatus* Goeldi, 1905. In **Livro Jubilar do Prof. Travassos**. Rio. de Janeiro, Brasil. III.
- Gomes, A.C. Forattini, O.P. & Natal, D. 1987. Composição e atividade de mosquitos Culicidae. Emprego de armadilha CDC no Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil. **Rev. Saúde Públ.** São Paulo. 21(5): 363-370.
- Gotelli, N. J. 2007. Ecologia. 3ª ed. **Editora Planta**. 260p.
- Guimarães, A.E. de Mello, R.P. Lopes, C.M. & Gentile, C. 2000. Ecology of Mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Areas of Serra do Mar State Park, State of São Paulo, Brazil. I – Monthly Frequency and Climatic Factors. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, Vol. 95(1): 1-16
- Guimarães, A.E. Gentile, C. Lopes, C.M. & Sant'Anna, A. 2001. Ecologia de mosquitos em áreas do Parque Nacional da Serra da Bocaina: frequência mensal e fatores climáticos. **Rev. Saúde Pública**, 35:392-9.
- Guimarães, A.E. Lopes, C.M. Mello, R.P. & Alencar, J. 2003. Ecologia de mosquitos (Diptera, Culicidae) em áreas do Parque Nacional do Iguaçu, Brasil. 1 – Distribuição por hábitat. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 19(4):1107-1116
- Guimarães, J.H. Systematic Database of Diptera of the Americas South of the United States (Family CULICIDAE) 1997, **Plêidae, FAPESP** (São Paulo, SP) 286p.
- Godfrey, H.C.J. Lewia, O.T.; Memmott, J. 1999. Studying insect diversity in the tropics. **Philosophical Transactions of the Royal Society**. v. 354. p. 1811-1824.
- Hammer, O. Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9p. Disponível em: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm acesso em outubro de 2009.

- Harbach R.E. & Knight, K.L. 1981. Corrections and Additions to Taxonomists' glossary of mosquito anatomy. **Mosq. Syst.** 13:201-217.
- Harbach R.E. & Knight, K.L. 1980. Taxonomists' glossary of mosquito anatomy. **Plexus Publishing, Inc. Marlton**, New Jersey (US). 415p.
- Harbach, R.E. 2007. The Culicidae (Diptera): a review of taxonomy, classification and phylogeny. **Zootaxa** 1668:591–638.
- Harbach, R.E. 2009. Mosquito Taxonomic Inventory. Website: <http://mosquito-taxonomic-inventory.info/users/ralph-harbach> acesso em outubro de 2009.
- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Economico e Social (IPARDES) & Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais renováveis (IBAMA) 1990. **Macrozoneamento da APA de Guaraqueçaba**. Volume 1, 54p.
- Knight, K.L. & Stone, A. A. 1977. A catalog of the mosquitoes of the world (Diptera: Culicidae). College Park, **Md. Entomo. Soc. Am.** 17 (1): 1-61.
- Koppen, W. 1936. Das geographische System der Klimate (Handbuch der Klimatologie, Bd. 1, Teil C).
- Kumm, W.H. & Cerqueira, N.L. 1951. The *Haemagogus* mosquitos of Brazil. Bulletin of Entomological Research. Vol.42, part 1. 169-181.
- Lane, J. & Cerqueira, N. L. 1942. Os sabetíneos da América (Diptera, Culicidae). **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo**, 3: 473-849.2
- Lane, J. 1943. Sobre o gênero *Uranotaenia* (Diptera, Culicidae, Culicini). **Rev. de entomologia**, vol. 14; fasc 1-2. 137-161p.
- Lane, J. 1953. Neotropical Culicidae. Univ. São Paulo. São Paulo, Vols 1 e 2, 1112p.
- Laroca, S. 1995. Ecologia, Princípios e Métodos.. 1. ed. **Vozes**. 220 p.
- Leite, P.F. 1994. As Diferentes Unidades Fitoecológicas da Região Sul do Brasil - Proposta de Classificação. **Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Eng. Florestal**, Setor de Ciências Agrárias da UFPR. Curitiba - PR. 160p.
- Linthicum, K. J. 1988. A revision of the *Argyrotarsis* section of the subgenus *Nyssorhynchus* of *Anopheles* (Diptera: Culicidae). **Mosq. Syst.** 20 (2): 99-271.
- Lozovei, A.L. 2005. Microhabitats de mosquitos (Diptera, Culicidae) em internódios de taquara na Mata Atlântica, Paraná, Brasil. **Iheringia, Sér. Zool.**, Porto Alegre, (90): 3-13
- Lozovei, A.L. & Luz, E. 1976 Diptera, Culicidae em Curitiba e Arredores – I ocorrência. **Arq. Biol. Tecnol.** 19, 24-82.
- Lopes, J. & Lozovei, A.L. 1995. Ecologia de mosquitos (Diptera: Culicidae) em criadouros naturais e artificiais de área rural do Norte do Estado do Paraná, Brasil. I - Coletas ao longo do leito de ribeirão. **Revista de Saúde Pública** 29(3): 183-191.
- Luz, E. Consolim, J. Barbosa, O.C. & Torres, P.B. 1987. Larvas de *Anopheles* (Subgênero *Kerteszia*) Theobald, 1905 encontradas em criadouros artificiais, no Estado do Paraná, Brasil. **Revista de Saúde Pública** 21(5): 466-468
- Maack, R. 1981. Geografia Física do Estado do Paraná. Rio de Janeiro: **José Olympio Ed.** 442 p.

- Malafronte R.S., Marrelli M.T., Carreri-Bruno, G.C., Urbinati, P.R., Marinotti, O. 1997. Polymorphism in the second internal transcribed spacer (ITS2) of *Anopheles (Kerteszia) cruzii* (Diptera: Culicidae) from state of São Paulo, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 92 (Suppl. I): 306.
- Malafronte R.S., Marrelli M.T., Ramirez C.C.L., Nassar M.N., Marinotti O. 2007 Intraspecific variation of the second internal transcribed spacer (ITS2) of nuclear ribosomal DNA among populations of *Anopheles (Kerteszia) cruzii* (Diptera: Culicidae). **J. Med. Entomol.** 44:538-542.
- Marcondes, C.B. & Paterno, U. 2005. Preliminary evidence of association between species of mosquitoes in Atlantic forest of Santa Catarina State, (Diptera: Culicidae). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 38(1):75-76
- Montes, J. 2005. Fauna de Culicidae da Serra da Cantareira, São Paulo, Brasil. **Rev. Saúde Pública**, 39(4) 578-48.
- Motta, M.A. & Lourenço de Oliveira, R. 2000. The subgenus *Dendromyia* Theobald: a review with redescrptions of four species (Diptera: Culicidae). **Memórias do Inst. Oswaldo Cruz**, 95:649-683.
- Motta, M.A. & Lourenço de Oliveira, R. 2005. *Spilonympha*, a new subgenus of *Wyeomyia* (Diptera: Culicidae) and description of a new species *Wy. aninga*. **Annals of the Entomological Society of America**, 98: 838-852.
- Motta, M.A. & Sallum, M.A.M. (2007) Phylogeny of genus *Wyeomyia* (Diptera: Culicidae) inferred from morphological and allozyme data. **Can. Entomol.** 139; 591-627p.
- Myers, N. Mittermeier, R.A. Mittermeier, C.G. da Fonseca, G.A.B. & Kent, J.2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403, 853-858.
- Nagm, L. Luitgard-Moura, J.F. Neucamp. C.S. Monteiro-de-Barros, F.S. Honorio, N.A. Tsois, P. & Rosa-Freitas, M.G. 2007. Affinity and Diversity indices for Anopheline immature forms. **Rev. Inst. Med. Trop.** S. Paulo. 49(5):309-316.
- Paterno, U. & Marcondes, C.B. 2004. Mosquitos antropofílicos de atividade matutina em Mata Atlântica, Florianópolis, SC. **Rev Saúde Pública.**38(1):133-5
- Pecor, J. E. Harbach, R.E. Peyton E.L. Roberts D.L. Rejmankova, E. Manguin, S. & Palanko, J. 2002. Mosquito Studies in Belize, Central America: Records, Taxonomic Notes, and a Checklist of species. **Journal of the American Mosquito Control Association** 18(4): 241-276.
- Peyton, E.L. Wilkerson, R.C. & Harback, R.E. 1992. Comparative analysis of the subgenera *Kerteszia* and *Nyssorhynchus* of *Anopheles*(Diptera, Culicidae). **Mosquito Systematics.** Vol 1, n 24. 51-69p.
- Pinto-Coelho, R.M. 2000. Fundamentos em Ecologia. **Artmed**, Porto Alegre, RS. 252p.
- Reinert, J.F. 2001. Revised list of abbreviations for genera and subgenera of Culicidae (Diptera) and notes on generic and subgeneric changes. **J. Am. Mosq. Control. Assoc.** 17: 51-55.
- Ricklefs, R.E. 1987. Community Diversity: Relative Roles of Local and Regional Processes. **Science.** Vol. 235. no. 4785, pp. 167 – 171.
- Rona L.D.P., Carvalho-Pinto, C.J., Gentile, C. Grissard, E.C. Peixoto, A.A. 2009. Assessing the molecular divergence between *Anopheles (Kerteszia) cruzii* populations from Brazil using the timeless gene: further evidence of a species complex. **Malaria Journal**, 8:60

- Rozemboom, L. E. & Komp, W. H. W. 1950. A review of the species of *Culex* of the subgenus *Melanoconion* (Diptera, Culicidae). **Annals Entomological Society of America** 43:75-114.
- Rueda, L.M. 2008. Global diversity of mosquitoes (Insecta: Diptera: Culicidae) in freshwater. **Hydrobiologia** 595:477-487.
- Santos-Neto, L.G. & Lozovei, A.L. 2008. Aspectos os ecológicos de *Anopheles cruzii* e *Culex ribeirensis* (Diptera, Culicidae) da Mata Atlântica de Morretes, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** 52(1): 105-111.
- Shannon, R. 1939. Methods for collecting and feeding mosquitos in jungle yellow fever studies. **Am. J. Trop. Med.** 19: 131-140.
- Silva, A. M. da. 2002. Imaturos de mosquitos (Diptera, Culicidae) de áreas urbana e rural no norte do Estado do Paraná, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia** 92(4): 31-36.
- Silveira-Neto, S. Nakano, O. Barbin, D. Villa-Nova, N.A.1976. Manual de ecologia dos insetos. **Ed. Agronômica Ceres**, São Paulo. 419p.
- Sirivanacarn, S. & Jakob, W. L. 1981. *Culex (Melanoconion) sacchettae*, a new species from the State of São Paulo, Brazil (Diptera: Culicidae). **Mosq. Syst.** 13 (2): 191-194.
- Sirivanakarn, S. & Jakob, W. L. 1979. A new species of *Culex (Melanoconion)* from southern Brazil (Diptera: Culicidae). **Mosq. Syst.** 11 (2): 139-143.
- Sirivanakarn, S. 1982. A review of the Systematics and a Proposed of internal classification of the New World Subgenus *Melanoconion* of *Culex* (Diptera, Culicidae). **Mosq. Syst** vol. 14(4): 265-328p.
- Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS) 1988. Considerações Preliminares sobre a Fauna de Vertebrados e Fitofisionomia da Área Especial de Interesse Turístico do Marumbi (Paraná). Curitiba: SPVS. Relatório não publicado.
- Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS) 1999a. Plano de manejo para as unidades de conservação da "Área particular protegida Morro da Mina" vol. 1 – Caracterização geral da propriedade - **VERSÃO PRELIMINAR -**. Curitiba: **SPVS**. Relatório não publicado.
- Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS) 1999b. Plano de manejo para as unidades de conservação da "Área particular protegida Morro da Mina" vol. 2 – Planejamento estrutural e operativo da propriedade. - **VERSÃO PRELIMINAR -**. Curitiba: **SPVS**. Relatório não publicado.
- Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS) 1999c. Plano de manejo para as unidades de conservação da "Área particular protegida Morro da Mina" vol. 3– anexos- **VERSÃO PRELIMINAR -**. Curitiba: **SPVS**. Relatório não publicado.
- Stojanovich, C.J. Gorham, J.R. & Scott, H.G. 1966. Clave ilustrada para los mosquitos anofelinos de América Central y Panamá. U.S. **Dept. Hlth. Educ. Welf., N.C.D.C.**, Atlanta. 37p.
- Stojanovich, C.J. Gorham, J.R. & Scott, H.G. 1966. Clave ilustrada para los mosquitos anofelinos de Venezuela. **U.S. Dept. Hlth. Educ. Welf., N.C.D.C.**, Atlanta. 44p.
- Strickman, D. & Pratt, J. 1989. Redescription of *Cx. corniger* Theobald and elevation os *Culex (Culex) lactator* Dyar and Knab form synonymy based on specimes from Central América (Diptera:Cilicidae). **Proc. Entomol. Soc. Wash.** 91(4).pp.551-574.

- Tiepollo, G. & Zilli, A.L. 1999. Caracterização da Vegetação na APP “Morro da Mina”, Antonina, Pr. **Relatório não publicado. Elaborado para Soc. de Pesq. em Vida Selv. e Ed. Amb. SPVS.** Curitiba. 15 pp.
- Urbanatti, P.R. Sendacz, S. & Natal, D. 2001. Imaturos de mosquito (Diptera, Culicidae) em parque da área metropolitana aberto a visitação pública. **Revista de Saúde Pública.** São Paulo, 35(5): 461-466.
- Veloso, H.P. Moura, J.V. Klein, R.M. 1956. Delimitação ecológica dos anofelíneos do subgênero *Kerteszia* na região costeira do sul do Brasil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 54:517-48.
- Walter Reed Biosystematics Unit. 2009. Mosquito classification - online catalog disponível em www.mosquitocatalog.org acesso em 8 de outubro de 2009.
- Ward, R. A. 1984. Second Supplement to “A Catalog of the Mosquitoes of the World” (Diptera: Culicidae). **Mosq. Syst.** 16 (3): 229-270.
- Zavortink, T. J. 1972. Mosquito Studies (Diptera, Culicidae). XXVIII. The New World species formerly placed in *Aedes* (*Finlaya*). **Contrib. Am. Entomol. Instit.** 8 (3): 1-206.
- Zavortink, T. J. 1973. Mosquito studies (Diptera, Culicidae). XXIX. A review of the subgenus *Kerteszia* of *Anopheles*. **Contrib. Am. Entomol. Inst.**, 9 (3): 1-59.
- Zavortink, T. J. 1979. Mosquitoes studies (Diptera, Culicidae). XXXV. The new Sabethine genus *Johnbelkinia* and a preliminary reclassification of the composite genus *Trichoprosopon*. **Contrib. Am. Entomol. Inst.** 17 (1): 1-61.